عالم المعرفة

242

التصحر

تدهور الأراضي في المناطق الجافة

تأليف

د. محمد عبد الفتاح القصاص

سلسلة كتب ثقافية شهرية يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب - الكويت



سلسلة كتب ثقافية شهرية يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب ـ الكويت

صدرت السلسلة في يناير 1978 بإشراف أحمد مشاري العدواني 1923 ـ 1990

242

التصحر

تدهور الأراضي في المناطق الجافة

تأليف

د. محمد عبد الفتاح القصاص



فبراير 1999

المحتوى

المحتوى
المحتوى
المحتوى

تمهيد

برزت كلمة التصحر في أحاديث التنمية الدولية منذ أصدرت الجمعية العامة للأمم المتحدة في ديسمبر 1974 قرارين : الأول دعوة إلى الدول عامة للاهتمام بدراسات التصحر والتعاون فيما بينها لتقصي ظواهره وتبين طرائق مكافحته. الثاني قرار بعقد مؤتمر دولي عن التصحر عام 1977، وقد عقد المؤتمر في نيروبي (كينيا) في الفتره من 29 أغسطس حتى 9 سبتمبر 1977. وبدت كلمة التصحر كبديل لمصطلحات سابقة مثل «زحف الصحراء». كلمة «زحف الصحراء» توقع في الروع أن الصحراء تزحف عابرة حدودها الطبيعية لتتغول على تخومها من مناطق أقل جفافا كالأحراش وحشائش السفانا في النطاقات الجنوبية للصحراء الأفريقية الكبرى. ولعل سبب هذا التصور ما نراه عندما تزحف كثبان الرمال الصحراوية على قرى الواحات ومزارعها فتردمها، وكذلك عندما تزحف الكثبان الرملية على الطرق المرصوفة وخطوط السكك الحديدية. هذه صورة واقعية ولكنها تمثل جزءا محدودا من المشكلة لا يتجاوز 10٪.

وضع مصطلح التصحر تصورا مختلفا هو أن الأرض المنتجة خارج الحدود الطبيعية للصحراء تتدهور وتفقد قدرتها على الإنتاج (محاصيل الزراعة - كلأ المراعي - الخشب وأحطاب الوقود) وتتحول إلى ما يشبه الصحراء شحيحة الإنتاج.

أي أن التصحر يصيب أراضي منتجة في المناطق الجافة وشبه الجافة (أراضي زراعات مطرية أو مروية أو أراضي مراع). ويكون التدهور في أول الأمر بقعا متباعدة، ما تزال تكبر وتصبح كالرقع المتنامية حتى تتلاقى وتندمج ويتشكل منها نطاق قاحل يضاف إلى صحارى المناطق المتاخمة إذ أصبح أشبه بها.

قضية تدهور الأراضي مسألة شائعة في النطاقات الجغرافية جميعا. يتمثل ذلك فيما تتعرض له التربة في المناطق غير الجافة من الانجراف والتعرية وفقد الخصوبة والتلوث. ولكن النظام البيئي في الأراضي غير الجافة أقدر على استرجاع عافيته وتضميد قروحه. والأرض في النطاقات الجافة وشبه الجافة نظم بيئية هشة، ذات قدرة محدودة على استرجاع العافية إذا تعرضت للتدهور. وسنعود إلى الحديث عن سمات النظم البيئية الهشة.

السؤال الذي قد يطرح هو: هل هذا التحول من أراض منتجة للطعام أو المرعى يقع نتيجة تغير في المناخ العام؟ الإجابة مرتبطة بالمدى الزمني. ذلك لأن يقع مناخ الكرة الأرضية قد تبدل على نحو بالغ بين البرد والحرور في غضون العصور الجيولوجية التي تحسب بملايين السنين. بل إن مناخ الكرة الأرضية شهد في غضون العصر الجيولوجي الرابع (المليون سنة الأخيرة) تحول مناخ المناطق القطبية إلى المزيد من البرودة واتسعت الدائرة المتجمدة الشمالية من حدها الحالي عند خط عرض 60° إلى خط عرض 40° وما دونه. أي أن الجمد غطى أغلب القارة الأوروبية وشمال القارة الآسيوية والقارة الأمريكية. ومثل هذا حدث في تخوم القارة المتجمدة الجنوبية. كان هذا عصر الجليد. ثم تغير المناخ وانحسر الجمد إلى حدوده الشمالية. تكرر هذا المد والانحسار عدة مرات تبدل فيها المناخ من عصر جليد يبقى عشرات الألوف من السنين إلى عصر ما بين الجليد يمتد كذلك عشرات الألوف من السنين. ونقول إن القارة الأوروبية الآن في عصر ما بين الجليد. كذلك تبدل المناخ في المناطق الجافة (شمال أفريقيا مثلا) بين عصور مطيرة وعصور جافة، وكان آخر عهد الشمال الأفريقي بالمناخ المطير في فتره امتدت من 8000 سنة إلى 5000 سنة قبل الحاضر. في عصر المطر كان النمو النباتي من الحشائش والأحراش يكفي لمعيشة

الناس وماشيتهم. ونجد مخلفات الحلل السكنية التي ترجع إلى ذلك التاريخ منتشرة ومنتثرة في ربوع الصحراء الأفريقية الكبرى. فلما تغير المناخ إلى الجفاف الذي يسود منذ 5000 سنة، هاجر الناس إلى حيث يكون الماء في النطاقات الساحلية والواحات وأحواض الأنهار، وتجمعوا في هذه المواقع، وبدأ التاريخ الموثق لحضارات الإنسان المستقرة. ترجع هذه التحولات المناخية إلى ظواهر كونية تتصل بتحرك في محور دوران الأرض (تغير في زاوية الانحراف عن السمت الرأسي) وتغير في مسرى دوران الأرض حول الشمس، وتغير في شدة لمعان الشمس أي قدر ما يخرج عنها من طاقة. هذه تغيرات تتصل بالنواميس الطبيعية وتتصف بالبطء والمدى الزمني الواسع. ولكن الحديث عن التصحر يتناول تغيرات يشهدها الحاضر وترجع إلى مدى زمني يحسب بعشرات السنين وهذا أمر مختلف عن تغيرات المناخ الكونية، وليس بينهما خلط.

يعرف التصحر بأنه «تدهور الأرض في المناطق الجافة وشبه الجافة وتحت الرطبة وينتج عن عوامل عدة منها تغيرات المناخ ونشاط الإنسان» - تعريف الاتفاقية الدولية لمكافحة التصحر 1994. الأرض هي النظام البيئي الذي يجمع التربة وموارد المياه والنمو النباتي والتفاعلات البيئية التي تحفظ على النظام توازنه، أي أن الأرض هي النظام الذي ينتج ما يحتاجه الإنسان من محاصيل وغيرها. والمقصود بتغيرات المناخ هو الاختلافات السنوية أو الفصلية في معدلات سقوط المطر على نحو ما سنفصل فيما بعد.

ثار جدل في الساحة الدولية حول سؤال: هل التصحر مشكلة كوكبية[*]؟. أثير هذا الجدل عندما نشأ مرفق البيئة العالمي[2*]، وهو صندوق لعون الدول على تنفيذ برامج في مجالات المشاكل الكوكبية، وتحددت أربعة مجالات: تغير المناخ، تدهور طبقة الأوزون، التنوع الأحيائى، المياه الدولية. وسعت الدول النامية التي يتهددها التصحر إلى أن تضيف التصحر ليكون المجال الخامس، ولقيت مساعيها المعارضة من ممولي الصندوق. ولبيان أوجه هذه المسألة نذكر أن بين أيدينا جنسين من المشاكل البيئية العالمية. الأول مشاكل ذات صلة أو أثر على النواميس التي تضبط الظروف التي يعيش فيها كوكب الأرض، ونماذجها النواميس التي تضبط أحوال المناخ

والنواميس التي تحفظ قدرا من الأوزون في طبقات الجو العليا وهذا القدر درع واقية للحياة على سطح الكرة الأرضية. إذا تغير المناخ إلى الدفء المتوقع عند منتصف القرن القادم، أو إذا تخلخل تركيز الأوزون في طبقات الجو العليا فإن الأضرار تسود وتعم على الكرة الأرضية جميعا دون نظر إلى من تسبب ومن لم يتسبب. وتناول هذه المشاكل النواميسية يستلزم تعاون الدول جميعا. الجنس الثاني مشاكل ذات اتساع جغرافي يشمل القارات جميعا، ونماذجها التصحر وتدهور الغابات وفقد التنوع الأحيائي وزيادة السكان وانتشار الأوبئة وغيرها. هذه مشاكل توجد في كل بلد وفي كل قارة، وأضرارها واضحة في مواقعها، ويعتمد تناولها على الجهد المحلي.

قضايا تدهور الأراضي التي تجمع بين التصحر في المناطق الجافة وتدمير الغابات في المناطق الرطبة تجمع بين الجنسين. هي قضايا ذات مدى جغرافي واسع، وذات أثر على المناخ وهو من الأمور النواميسية. ولعل هذا ما حفز المسؤولين عن مرفق البيئة العالمي إلى الاتفاق على قبول عناصر من قضايا التصحر ذات الصلة بالمجالات الأربعة التي حددوها لتلقي التمويل من المرفق.

١ المناطق الجافة

١ - الجفاف وجغرافية المناطق الجافة

الجفاف صفة جغرافية لمناطق من العالم تكون فيها موارد الماء من التساقط[*] أقل من كمية الماء التي يمكن ان تذهب بها قوى البخر والنتح. عزم[2*] البخر (تحول الماء إلى بخار بفعل العوامل الجوية) والنتح (خروج بخار الماء من اوراق النبات وسوقه) يعتمد على حرارة الجو ودرجه رطوبة الهواء. وكلمة عزم تعني القدرة الكلية ولكن ما يتحقق منها فعلا يعتمد على قدر الماء المتاح، فمهما بلغ عزم البخر فإنه لا يأخذ من الأرض الجافة شيئا، ومهما بلغ عزم النتح فإنه لا يأخذ شيئا في غياب النبات الأخضر.

إذا قلت المياه المتساقطة في الشهر الواحد عن كمية المياه التي يمكن أن يذهب بها البخر والنتح يكون الشهر جافا. وإذا قلت موارد المياه المتساقطة (المورد) في السنة عن كمية المياه التي يمكن أن يذهب بها البخر والنتح تكون السنة جافة. فإذا كانت شهور السنة جميعا جافة يكون الإقليم صحراء بالغة الجفاف، وإذا كان في شهور السنة فصل (١ - 3 شهر) غير جاف أي يزيد فيها التساقط على قدر المياه التي يمكن أن يذهب بها البخر والنتح

يكون الإقليم جافا إذ عزم البخر والنتح في أغلب شهور السنة أكبر من قدر التساقط (موارد الماء).

تعبر النسبة بين التساقط وعزم البخر والنتح عن معدل الجفاف. واعتمد برنامج الأمم المتحدة للبيئة (1) على قدر هذا المعدل في تصنيف أقاليم العالم على نحو ما تبينه الجداول رقم 1-1 و 1-2. وتبين الخريطة رقم 1 توزيع هذه المناطق في العالم.

عند الحديث عن التصحر نعنى تدهور الأراضي في الأقاليم الثلاثة (الجاف وشبه الجاف وشبه الرطب الجاف) لأن فيها الأراضي (النظم البيئية) التي تنتج لسكانها المرعى أو الزراعة أو الأخشاب. ولو نظرنا إلى الأراضي بالغة الجفاف حيث الإنتاج الزراعي وارد شريطة توفر مصادر للمياه (المياه الجوفية في الواحات أو مياه الأنهار في أحواض الأنهار) نجد أن الأرض (حقول الزراعة المروية) إن تعرضت للتدهور تكون ضمن ما تشمله عملية التصحر.

جدول رقم 1 – 1

التوزيع النسبي لدرجات الجفاف محسوبة على أساس المعدل : التساقط / عزم البخر

النطاق المناخي	معدل الجفاف	% من أراضي العالم
بالغ الجفاف	أقل من 0,05	7,5
جاف	0,05 – 0,20	12,5
شبه جاف	0,21 – 0,50	17,5
شبه رطب جاف	0,51 – 0,65	9,9
رطب	أكثر من 0,65	39,2
بارد	أكثر من 0,65	13,6

المصدر (1)

الخريطة رقم 1 تبين أن الأراضي الجافة بدرجاتها توجد في النطاقات المدارية حول خطي عرض 30° في الشمال و30° في الجنوب، وهى نطاقات تتسم بتهابط كتل الهواء أي تحركها من الارتفاعات العليا إلى أسفل، وهي ظاهرة تسبب ارتفاع الحرارة وتقلل من سقوط المطر. وتوجد هذه النطاقات في القارات جميعا:

جدول رقم 1 – 2

مساحات الأراضي الجافة في درجاتها (مليون هكتار) في قارات العالم

الناطق المناخي	أفريقيا	آسيا	استراليا	أوروبا	أمريكا الشمالية	أمريكا الجنوبية	العالم	% من أرض العالم
بالغ الجفاف	672	277	صفر	صفر	3	26	978	7,52
جاف	405	626	303	11	82	45	1571	12,6
شبه جاف	514	693	309	105	419	265	2305	17,72
شبه رطب جاف	269	353	51	184	232	207	1296	10,00
المجموع	1959	1949	663	300	736	543	6150	47,30

المصدر (1)

أ - في أفريقيا: الصحراء الكبرى تحدها من الشمال تخوم البحر المتوسط ذات الأحراش والغابات المتدهورة ومن الجنوب نطاق الساهل وما دونه من مناطق الأحراش والغابات الجافة. وفي المناطق المدارية الجنوبية توجد الأراضي الجافة في هضبة كالاهاري وصحاري ناميبيا والمناطق القارية من جنوب أفريقيا والجزء الجنوبي الغربي من جزيرة مدغشقر. هذه جميعا أراض معرضة للتصحر.

ب - في آسيا: يمتد النطاق الجاف بدرجاته جميعا من الشرق الأوسط وشبه الجزيرة العربية عبر أزبكستان وكازاخستان وكيرخيزستان وطاجيكستان وتركمنستان شرقا حتى الصين وشمال غرب الهند والباكستان ونطاقات كبيرة من إيران وأفغانستان. وصحاري شبه الجزيرة العربية الربع الخالي ونجد والدهناء والنفود من أكبر المناطق بالغة الجفاف.

جـ - في أمريكا الجنوبية: توجد صحاري أتكاما في شيلي وتخومها من الأراضي الجافة بدرجاتها في الأرجنتين وباراجواي وبوليڤيا. وتوجد مناطق في الشمال الشرقي للبرازيل تعاني الجفاف.

د - في أمريكا الشمالية: تمتد المناطق الجافة عبر الولايات الجنوبية الغربية للولايات المتحدة الأمريكية، والمناطق الشمالية من المكسيك.

هـ - الأراضي الجافة تغطي الجزء الأكبر من الأقاليم القارية (الداخلية)

من أستراليا.

التوزيع الجغرافي للمناطق الجافة يشير إلى عدد من العوامل الجغرافية ذات الأثر على توزيع نطاقات الأراضي الجافة. هذه العوامل تتكامل أو تتناقض، ولكن محصلة تفاعلها هي قدر التساقط ومن ثم درجة الجفاف.

أول هذه العوامل هو القرب من الكتل المائية، وهي مصدر البخار الذي يتجمع في السحب ثم يسقط مطرا. الأصل هو أننا كلما قربنا من الماء في البحر أو المحيط زادت كمية المطر. مثال ذلك: المطر السنوي في مدينة الإسكندرية (على شاطئ البحر) حوإلى 150 ملليمترا، وفى مدينة القاهرة (على بعد 250 كيلو مترا من البحر) حوإلى 30 ملليمترا. ولكن هذا العامل يتأثر باتجاه الرياح ومساحة الكتله المائية. ان كان اتجاه الريح من البحر إلى البر حمل بخار الماء وحدث التساقط، أما اذا كان اتجاه الريح من البر إلى البحر فلا تساقط. وإذا عبر الريح المحيط الواسع زاد ما يحمله من سحب وما يسببه من مطر غزير، أما إذا عبر بحرا محدودا كالبحر الأحمر فإن حمله من السحاب قليل وما يسببه من المطر شحيح. القاعدة العامة هي أن النطاقات الساحلية أكثر مطرا، وأن الأراضي القارية الداخلية أقل مطرا وأشد جفافا.

لكن ظاهرتين من الظواهر البحرية تؤثران على هذه القاعدة، هما أن سيادة التيارات البحرية الدافئة على نحو ما يكون عند شواطئ الغربية لقارة أوروبا (تيار الخليج الدافئ) تزيد من كميات التساقط، أما سيادة التيارات البحرية الباردة على نحو ما يكون عند الشواطئ الغربية لجنوب أفريقيا (تيار بنجويلا البارد) فإنها تثبط المطر وتكون الصحاري الساحلية في ناميبيا. وبمثل هذا تكون الصحاري والمناطق الجافة الساحلية عند الشواطئ الغربية لقارة أمريكا الجنوبية (تيار بيرو البارد). ولو حدث أن تقلبت مياه المحيط صاعدة بالمياه الدافئة من الأعماق إلى السطح على نحو ما يحدث في بعض السنوات على الساحل الغربي لأمريكا الجنوبية (ظاهرة النينو التي سوف نتحدث عنها في موضع لاحق) فإن المطر يهطل في النطاقات الساحلية الجافة في أغلب السنوات.

كذلك تؤثر الجبال على قدر التساقط. ذلك لأن الجبال تكون باردة في ارتفاعاتها العإلية، فإذا مرت عليها السحب استقطرت منها ما تيسر من

الرطوبة مطر التضاريس[3*] نشاهد النمو النباتي المزدهر في المناطق الجبلية، وخاصة القريبة من الساحل مثل الجبل الأخضر وجبال ظفار الساحلية في سلطنة عمان، وجبال إليمن وعسير في شبه الجزيرة العربية وجبال الأركويت في السودان، ومجموعة جبال علبه على الحدود المصرية السودانية وغيرها. تمثل هذه المواقع «واحات جبلية» أو ما يطلق عليها «واحات الندى» وهي واحات خضراء بالنمو النباتي الزاهر وسط مناطق جافة. هذا من أمر أوجه الجبال التي تستقبل الرياح المحملة بالرطوبة، أما الأوجه المقابلة والمناطق الواقعة في كِنِ الجبال فلا يصلها إلا النزر من هذا التساقط. بالريح تتصاعد كتلة الهواء على سفح الجبل فتبرد وتسقط ما تحمله من بخار الماء، فإذا تجاوزت القمة هبطت على السفح المكنون، وهبوط كتلة الهواء يرفع من درجة حرارتها ويزيد من جفافها فلا تسقط مما تحمله من البخار القليل إلا الأقل. الجانب المكنون من جبال شبه الجزيرة العربية التي أشرنا إليها جاف قليل النبت وجانبها المعصف رطب وأخضر.

تفيد بعض المواقع القارية من ظاهرة الإعصار. الإعصار ينشأ في منطقة من الضغط الجوي المنخفض تتحرك فيها الرياح دوارة على نمط حلزوني (تدور حول موضع مركزي). حركة الإعصار تحدث الاضطراب في حيز واسع قد يجذب إليه كتلا من الهواء المحمل بالرطوبة (بخار الماء) تتساقط مطرا. هذه الأمطار التي يحدثها الإعصار طارئة وتحدث بغير انتظام موسمي أو مكاني. ولكنها كشأن المطر جميعا «**ومن آياته أنك ترى الأرض خاشعة فإذا أنزلنا عليها الماء اهتزت وربت**»[4*]. وأخرجت المرعى الذي يأتيه الرعاة من مسافات بعيدة. يسير الرعاة بقطعانهم إلى مراعي «الجزو» في شمال السودان مئات الكيلو مترات للإفادة من النبت الطارئ الناشىء عن مطر الإعصار الطارئ الذي قد يحدث مرة كل عدد من السنين.

2- المناخ والمطر: مثال القارة الأفريقية

تباين كم التساقط

تقع القارة الافريقية في الأقاليم الحارة والدافئة، إذ تمتد فيما بين خط عرض 35ً جنوبا وخط 37ً شمالا، ويقطعها خط الاستواء قرب المنتصف، وتمتد نطاقات درجات الحرارة العالية على جانبيه، وتكون أشد

درجات الجفاف في المناطق التي تكون فيها درجات الحرارة عإلية. وفصول درجات الحرارة المنخفضة تكون في الأطراف الشمإلية للقارة (نطاقات الجبال القريبة من الساحل في المغرب والجزائر وتونس) وفي أجزاء محدودة في الأطراف الجنوبية من القارة. والسمة السائدة في القارة جميعا أن المطر هو العامل المحدد للزراعة واستخدامات الأرض.

تتباين كمية التساقط السنوي، فهي أقل من ملليمتر واحد في السنة في أجزاء شاسعة من الصحاري الشمإلية، وتبلغ 4000 ملليمتر في مناطق الغابات الاستوائية في غرب القارة (تخوم خليج غينيا) - ولكن المناخ الغالب في ربوع القارة جاف في النطاقات المدارية التي أشرنا إليها من قبل، والمناخ شبه الرطب سائد في بعض المناطق. أي أن السنة تشمل فصلا جافا (التساقط أقل من عزم البخر والنتح)، وقد يمتد الفصل الجاف ليشمل شهور السنة جميعا في الصحراء بالغة الجفاف، أو قد يكون فصلا يمتد لشهور قليلة في مناطق السڤانا.

خريطه توزيع المطر السنوي في أفريقيا (الخريطة رقم 2) تظهر انتظاما في تناقص المطر من النطاق الاستوائي الرطب حيث المطر الغزير إلى الأحزمة الشمالية حتى يبلغ أدنى معدلاته في الصحراء الأفريقية الكبرى وتخومها، ثم يزيد في النطاق الساحلي للبحر المتوسط وخاصة في قطاعه الغربي. كذلك يتناقص في المناطق الواقعة جنوب خط الاستواء وخاصة في الأجزاء الجنوبية الغربية أي مناطق صحاري كالاهاري وناميبيا هذا الانتظام يتصل بانتظام أنماط الضغط الجوي (جبهات التصاعد والتهابط). والرياح السائدة في نصفي الكرة الأرضية، وتحرك حزام التضاغت بين المداري[*5] فيما بين مداه الشمالي في اتجاه مدار السرطان (أغسطس) ومداه الجنوبي في اتجاه مدار الجدى (يناير). ولكن هذا الانتظام لا تخفى اختلافات محلية تنشأ عن ظروف محلية تتصل بالأوضاع الطوبرغرافية (الجبال) والجغرافية (السواحل) والمناخية.

في المناطق الشرقية من جنوب القارة يجتمع أثر التضاريس (المرتفعات) والنطاق الساحلي للمحيط الهندي، واتجاه الرياح السائدة (من المحيط الدافئ في الاتجاه الشمالي الغربى)، تجتمع هذه العوامل فيكون المطر على مدار السنة، ويكون نطاق الغابات في الأقاليم الساحلية من موزنبيق وجنوب

أفريقيا.

القاعدة العامة أن التساقط يزيد في مناطق الجبال، هكذا نجد المطر الغزير في مرتفعات أثيوبيا وشرق أفريقيا، وجبال الأطلس العليا في شمال القارة ومرتفعات التبستى وهوجار (في وسط الصحراء الكبرى)، ومرتفعات غينيا وهضبة الجوس في نيجيريا وجبال دراكنزبرج في أقصى الجنوب الأفريقي.

في منطقة القرن الأفريقي يتفاعل أثر التضاريس مع أثر البحر الأحمر وما يكتنفه من أحوال أحزمة التضاغت المداري، وينتج عن ذلك تباينات موضعية في كمية المطر وفصل سقوطه.

نجد أن ميناء مصوع (أريتريا) على البحر الأحمر يسقط عليه قدر متواضع (حوالى 200 ملليمتر) من المطر السنوي الشتوي، بينما يسقط على أسمره، على بعد حوإلى 70 كيلو مترا إلى الغرب وعلى ارتفاع يبلغ 2300 متر قدر من المطر السنوي الصيفي يبلغ حوالى 500 ملليمتر. وشبيه بهذا الوضع نجد أن المطر السنوي عند ميناءي سواكن (150 ملليمترا) وبورسودان (107 ملليمترات) على ساحل البحر الأحمر (السودان) مطر شتوي يسقط فيما بين نوفمبر ويناير.

والمطر السنوي عند جبيت التي تقع على بعد 60 كيلو مترا من الشاطئ وعلى ارتفاع 795 مترا فوق سطح البحر (127 ملليمترا) مطر صيفي يسقط فيما بين يوليو وسبتمبر.

المطر هو الصورة السائدة للتساقط، إلا أن الثلج والبرد شائع في المناطق الجبلية، وكثيرا ما تجلل نواصي الجبال العإلية بتراكم الثلج. وفي النطاقات الساحلية في الجنوب الغربي للقارة (ناميبيا) يتكاثف الضباب على المياه الساحلية الباردة (تيار بنجويلا البارد) ولذلك أطلق البحارة العرب اسم «بحر الظلمات» على هذا الإقليم، ويكون الندى هو صورة التساقط.

التباين الفصلي

فيما عدا النطاق الاستوائي حيث يتصل سقوط المطر على مدار السنة (الأجزاء الغربية) أو سقوطه في فصلين (الأجزاء الشرقية)، فإن فصلية المطر هي السمة السائدة في سائر ربوع القارة. وتتصل فصلية المطر في المناطق المدارية بالدورة الفصلية لحزام التضاغت بين المداري.

الدورة الفصلية لتنقل هذا الحزام تتصل بفصل الصيف (أغسطس في نصف الكرة الشمالي ويناير في نصف الكرة الجنوبي). يبدأ الفصل الجاف فيما بعد تعامد الشمس الشتوي (ديسمبر في نصف الكرة الشمالي ويونيو في نصف الكرة الجنوبي).

أما في أطراف القارة الشمالية والجنوبية فيسود مناخ حوض البحر المتوسط حيث المطر الشتوي.

وفيما بين مناطق المطر الصيفي (المناخ المداري) والمطر الشتوي (مناخ البحر المتوسط) تقع المناطق بالغة الجفاف: الصحراء الكبرى في الشمال وصحراء كالاهاري وناميبيا في الجنوب.

نذكر للتوضيح أن المطر في منطقة الخرطوم (السودان) يبلغ حوإلى 150 ملليمترا في السنة، وهو مطر صيفي يسقط معظمه فيما بين يوليو وسبتمبر، وأن المطر في منطقة الاسكندرية (مصر) يبلغ حوإلى 150 ملليمترا في السنة، وهو مطر شتوي يسقط معظمه فيما بين ديسمبر وفبراير. ونذكر أن المطر في مدينة واجادوجو عاصمة بوركينافاسو يبلغ حوإلى 788 ملليمترا في السنة وهو مطر صيفي يسقط معظمه فيما بين يونيو وسبتمبر، وأن المطر في منطقة الجزائر العاصمة يبلغ حوإلى 670 ملليمترا في السنة وهو مطر شتوي يسقط معظمه فيما بين أكتوبر ومايو.

وفى نصف الكرة الجنوبي نذكر أن المطر في جابروني عاصمة بوتسوانا يبلغ حوإلى 531 ملليمترا في السنة، وهو مطر صيفي يسقط فيما بين نوڤمبر ومارس، وان المطر في منطقة رأس الرجاء الصالح (كابتون) يبلغ حوإلى 578 ملليمترا في السنة، وهو مطر شتوي يسقط فيما بين مايو وسبتمبر. فصليه المطر تعني أن السنة تنقسم إلى فصل مطير يكون فيه نمو النبات، وفصل جاف جدب لا يكون فيه الغطاء النباتي كافيا لوقاية الأرض من التدهور. يذكرنا هذا التوزيع الجغرافي للمطر الصيفى فى المناطق المدارية والمطر الشتوي في مناطق مناخ البحر المتوسط واتساع الصحاري بالغة الجفاف بين الطرفين، بالوضع في شبه الجزيرة العربية على اتساعها. نجد أن المطر صيفي في الأطراف الجنوبية (اليمن وعسير) والجنوبية الشرقية (سلطنة عمان والأجزاء الجنوبية من دولة الإمارات العربية المتحدة) وشتوي في الأطراف الشمالية في بلاد الشام وجنوبي

العراق وبلاد الخليج الشمالية، وأن بين الطرفين صحاري شبه الجزيرة بالغة الجفاف.

التباين السنوي

من سمات التساقط في المناطق الجافة التباين البالغ في الزمان وفي المكان. من ظواهر التباين في الزمان الاختلاف الفصلي الذي أشرنا إليه. والاختلاف في أجزاء السنة كالشهر من سنة إلى سنة من الظواهر الواضحة. مثال - المطر في مدينة بورسودان (السودان) في شهر نوفمبر كان:

123,2 ملليمتر عام 1951

6,9 ملليمتر عام 1952

صفر ملليمتر عام 1953

13,1 ملليمتر عام 1954

ومثل هذه الاختلافات في أرصاد المطر الشهري تلاحظ في محطات المناطق الجافة جميعا. أما التباين السنوي فيقاس بحساب معامل الانحراف الذي يعبر عن مدى الاختلاف في كميات المطر السنوي بالزيادة أو بالنقصان قياسا على متوسط المطر السنوى[*6].

التباين السنوي يبلغ أقصاه في أرصاد المطر في المناطق الجافة. الجدول 1 - 3 يبين متوسط المطر السنوي في عدد من محطات الأرصاد في الجمهورية الجزائرية. هذه الأرقام تدل على أن معامل الانحراف تروواح من 23٪ إلى 30٪ في المواقع ذات المطر السنوي الذي يزيد على 300 ملليمتر، وأن معامل الانحراف تراوح من 40٪ إلى 57٪ في المواقع ذات المطر السنوي الذي يزيد على 100 ملليمتر، وأن معامل الانحراف بلغ أقصاه (من 80٪ إلى 133٪) في مواقع المطر السنوي القليل والذي تراوح من 10 إلى 20 ملليمترا.

ظاهرة ارتفاع معامل الانحراف في كميات المطر السنوي من صفات المطر في الأقاليم الجافة، ومن الظواهر المناخية ذات الأثر البالغ على النظام البيئي وعلى الجماعات التي تعتمد حياتهم على هذا النظام البيئي. معنى معامل الانحراف العالي في كمية المطر السنوي أن بعض السنين يكون المطرفيها أعلى من المتوسط بكثير، هذه هي السنوات السمان، وفي بعض السنين الأخرى يكون المطر أقل من المتوسط بكثير، وهذه هي السنوات العجاف (نوبات الجفاف).

جدول 1 – 3

متوسط المطر السنوي بالملليمتر ومعامل الانحراف (%) في عدد من المواقع في الجمهورية الجزائرية

الموقع	المطر السنوي (ملليمتر)	معامل الانحراف (%)
الجزائر (العاصمة)	671	23
تلمسان	618	30
قستنطينة	521	25
وهران	393	30
الحيلقه	317	30
عين صفرا	181	46
لاجوات	171	39
يسكره	140	57
بني أونيف	132	50
الابيوسيدي شيخ	129	39
بيشار	83	53
الاوفيان	72	50
غردايه	66	56
توجارت	59	54
تمانرست	48	79
ورحله	47	76
بني عبس	41	65
الجوليه	44	90
أدرار	20	125
أوليف	11	90
دجانيت	21	90
برج عمر ادريس	20	114
تميمون	21	80
عين صالح	12	133
والين	19	105

عن بيانات (2) – ثبت المراجع .

نوبات الجفاف[*7]

السنوات ذات المطر الأقل من المتوسط هي «نوبات الجفاف». ونوبات الجفاف صفة طبيعية من صفات التساقط في سائر الأقاليم الجافة والرطبة، ولكن أثرها أبلغ ما يكون في الأقاليم الجافة، لأن نوبة الجفاف هنا تعني تدهور المرعى وانتكاس المحصول الزراعي وتعرض المجتمع للمكاره الشاقة والحاجة إلى الغوث. وفي المقابل تكون سنوات المطر الزائد مواسم خير.

إنتاج الشعير في محطة تجارب برج العرب (45 كيلو مترا غرب الإسكندرية - مصر) يبين الإنتاج الغزير في سنوات المطر الزائد والإنتاج القليل الذي يصل إلى العدم في سنوات المطر الشحيح (نوبات الجفاف). متوسط المطرالسنوي الشتوي 150 ملليمترا - انظر الجدول 1-4.

جدول 1 – 4

المطر السنوي وإنتاج الشعير في مزرعة برج العرب

السنة	المطر (ملليمتر)	المساحة بالفدان	المحصول بالأردب
1946	21	30	81
1947	20	30	17
1948	26	37	13
1949	23	25	14
1950	22	24	76
1951	19	12	15
1952	61	55	62
1953	26	54	11

الفدان = 4200 متر مربع (0,42 هكتار) .

الأردب = 198 لترا (5,44 بوشل)

تكون نوبات الجفاف في العادة نقص كميات التساقط في موسم مطر واحد، قد يمتد إلى موسمين متوإليين يعود بعدها المطر إلى معدله الطبيعي. وفي بعض الأحيان تمتد فترة المطر القليل لعدة سنوات عجاف متوالية،

على نحو ما أصاب منطقة الساهل السوداني الممتدة جنوب الصحراء الأفريقية الكبرى من المحيط الأطلسي حتى البحر الأحمر فيما بين 1969 و 1984، الأمر الذي أصاب بلاد هذه الأقاليم بأضرار اقتصادية واجتماعية بالغة استدعت الاهتمام العالمي. في مثل هذه الأحوال قد يكون في «نوبات الجفاف الممتدة» إشارة لتغيرات مناخية.

أثر نوبات الجفاف على الإنتاج الزراعي - وخاصة الزراعات المطرية والمراعي - يجعلها ضمن الكوارث الطبيعية، ولو أنها تختلف عن الكوارث الطبيعية الأخرى التي تقع فجأة (الزلازل - الإعصارات - الفيضانات ... الخ) بأنها كارثة تأتي في خطى متباطئة دون لحظة بداية واضحة ولحظة نهاية واضحة، ولكن يتبين اثرها المدمر على الزروع التي لا تثمر وموارد المياه التي تنضب والمراعي التي تجدب، والخسائر التي تسببها للمناطق المنكوبة بالغة[*8].

التباين المكاني

رأينا أن المطر يختلف في الموقع الواحد فيما بين فصول السنة، وفيما بين الأعوام المتوالية. ونضيف وجها آخر من أوجه التباين هو التباين المكاني ذلك لأن المطر لا يأتي في جبهة عريضة على نحو ما يكون في أقاليم العروض العليا وخاصة في فصل الشتاء ويكون المطر منتظما ومتساويا على مساحات كبيرة، إنما يأتي المطر في الأقاليم الجافة نتيجة تصاعد خلايا محدودة الاتساع تحوطها نطاقات من الكتل الهوائية المتهابطة. أي أن المطر يسقط في «رخات» تقع على حيز محدود دون توزيع منتظم، وتنشأ عن ذلك اختلافات في أرصاد المطر الشهرية والسنوية في المحطات المتقاربة. راجع أرصاد المطر في عدد من المحطات في حيز مدينة القاهرة تجد فيها الاختلافات المكانية واضحة (جدول 1 - 5).

يبلغ هذا التباين المكاني مداه في رخات المطر التي قد تسقط على مواقع محدودة من الصحاري بالغة الجفاف، والتى لا يأتيها المطر إلا طارئا مرة كل عدة سنوات، فإذا جاءها المطر ظهر النمو النباتي. تبلغ أخبار ذلك أصحاب القطعان فيرحلون إلى تلك المواقع النائية ليفيدوا من النمو النباتي العارض. تسمى هذه «مراعي الجزو» في المناطق الشمالية بالغة الجفاف من السودان. وقد يرحل الرعاة وحيواناتهم مسافات تصل إلى 500 كيلو متر

(4). لعل الاستجابة الفطرية لهذا التباين المكاني في سقوط المطر، وسقوط المطر يعني نمو النبات (الكلأ)، هي الأصل البيئي للبداوة وهي حياة الترحال المتصل وراء المرعى. لمن يريد الاستزادة في موضوع المناخ في المناطق الجافة، انظر ثبت المراجع (5 - 6 - 7).

جدول 1 – 5

المطر السنوي (ملليمتر) في أربع محطات في حيز مدينة القاهرة

81	30	21	28	1945
17	30	20	9	1946
13	37	26	15	1947
14	25	23	26	1948
76	24	22	24	1949
15	12	19	10	1950
62	55	61	69	1951
11	54	26	47	1952
7	9	10	12	1953
24	31	25	16	1954

لاحظ التباين من سنة إلى سنة في كل محطة ، والتباين في كل سنة بين المحطات

3- نظم بيئية هشة

يضم المحيط الحيوى[*9] وحدات. كل وحدة نظام بيئي فيه الكائنات الحية (نبات وحيوان) وعناصر غير حيه (التربة - الماء - الهواء) وطاقة وقوى (طاقة الشمس - قوى الرياح والمياه الجارية والأمواج والتيارات البحرية). يجمع بين هذه العناصر جميعا عمليات بيئية وحيوية تنظم العلاقات بينها وتستوفي الترابط بينها في إطار من التوازن الذي يحفظ على النظام البيئي صحته.

النظم البيئية في مواقع سخاء الموارد وخاصة موارد الماء (المناطق الرطبة) يتضمن توازنها البيئي قدراً من المرونة تأذن بتلقي قدر من الضغوط البيئية

الطبيعية أو ضغوط فعل الإنسان، واحتماله، واسترجاع العافية عند زوال هذه الضغوط. هذه هي قدرة الرجوعية التي تتميز بها النظم البيئية غير الهشة. أما النظم البيئية في مواقع شح الموارد أو التخلخل المكاني الذي لا يتيح الاستقرار فاحتمالها للضغوط البيئية محدود ويصيبها الضرر الذي لا يزول بزوال الضغط. هذه هي النظم البيئية الهشة التي إن تعرضت لما يخلخل توازنها الفطرى لا تسترجع عافيتها إلا اذا عاونها الإنسان على ذلك. نذكر عددا من نماذج النظم البيئية الهشة للتوضيح.

الأراضي الجافة

ترجع هشاشة النظم البيئية في الأراضي الجافة بدرجاتها إلى صفاتها واحوالها الطبيعية التي نذكر منها:

أ - ان شح الموارد المائية (المطر قليل) يجعل النمو النباتي المعمر مبعثرا لا يهيئ غطاء دائما يقي التربة من عوامل التعرية والانجراف. وقدرة هذا النمو النباتي المتواضع على الحمل أي إتاحة الكلأ لرعي الحيوان أو الحطب لوقود الإنسان محدودة.

ب - موارد الماء (المطر) فصلية أي تتاح في جزء من السنة دون بقية السنة، ومن ثم يكون نمو النباتات الحولية فصليا لا يلبث أن يجف وتذروه الرياح مع ما تذروه من التربة. في قياس لنمو النباتات الحولية في صحراء أمدرمان بالسودان (عن رساله مقدمة لجامعة الخرطوم من الدكتور عبد السلام محمود) كانت كتلة النباتات في 6 أمتار مربعة (الوزن الجاف):

30 , 93 جرام في شهر سبتمبر 1965

52 , 3 جرام في شهر نوفمبر 1965

صفر جرام في شهر يناير 1966

جـ - تزداد موارد الماء (المطر) شحا في بعض السنوات (نوبات الجفاف)، ويكون نمو النبات دون مستواه المعتاد على تواضعه، وتتعرض الأرض للمزيد من التعرية وخاصة في مناطق الزراعة المطرية التي تحرث فيها الأرض، ويتعرض الناس وقطعانهم لضنك بالغ ويزداد ضغطهم البيئي على حيز عيشهم. وإذا امتدت نوبات الجفاف لعدد من السنين فقد النظام البيئي قدرته على العطاء وفقد الناس مورد حياتهم فيهجرون مواقع المواطن الموروثة إلى مواطن الاغتراب.

د - التربة في الأراضي الجافة هيكلية أي تتكون من فتات الصخر أو ما تجمعه الرياح من رمال أو ما تحمله مياه السيول من رواسب. ولأن الغطاء النباتي قليل ونثاره يجف ويتأكسد سريعا فإنه لا يترك في التربة إلا أقل القليل من المادة العضوية، وتظل التربة أقرب إلى «الرواسب السطحية» منها إلى « التربة» بالمفهوم التصنيفي.

تطور التربة لا يتضمن إثراءها بالدبال (المواد العضوية) كما يحدث في تربة أراضي المناطق الرطبة. ولكن تطور التربة يتضمن عمليات فيزيقية وكيميائية ينشأ عنها طبقات غنية بالكربونات أو الجبس. قد تكون هذه الطبقات تحت السطح (طبقة صماء) أو تتكون على السطح فيكون منها صدفة سطحية، وهي جميعا لا تتيح الفرصة لنمو النبات.

هـ - كثير من أنواع النبات والحيوان التي تعيش في الأراضي الجافة تكون عند أقصى حدود احتمالها الحراري، ومن ثم تتضرر من نوبات الحرارة البالغة، أو الصقيع الطارئ.

و - أضف إلى كل ذلك غارات الجراد وغارات أنواع من طيور الكويلا التي تنكب مناطق الأراضي الجافة خاصة.

المرتفعات

تمثل سفوح التلال والجبال ومنحدراتها وأخاديدها بيئات هشة في أقاليم العالم جميعا. يرجع ذلك إلى شدة الجريان السطحي للمياه وقوة الجرف المتصلة به. في المناطق الرطبة تغطي الأشجار أغلب السفوح والمنحدرات، ويقلل هذا النمو النباتي قوة الجرف ويحفظ التربة. فإذا تعرضت الغابات للتقطيع والتدمير زادت معدلات انجراف التربة والرواسب السطحية التي تغطي ما دونها من تكاوين صخرية. في سائر مناطق المرتفعات ذات المطر العالي (أكثر من 1000 ملليمتر في السنة) تعرضت الغابات للتدمير وتعرضت النظم البيئية للتدهور في المغرب وتونس وسوريا ولبنان والعراق وإيران وجنوب السودان وأثيوبيا وسائر مناطق شرق أفريقيا.

أما في المناطق الجافة فالنمو النباتي على سفوح المرتفعات ومنحدراتها غير كثيف، لكنه يكفي للتخفيف من قوى النحر التي يتصف بها الجريان السطحي للمياه. القمم المرتفعة لبعض جبال المناطق الجافة، وخاصة سلاسل الجبال الساحلية على نحو ما نجد على جانبي البحر الأحمر، تستقطر

كميات إضافية من التساقط (تساقط التضاريس) مما يثري النمو النباتي ويجعل من هذه القمم «واحات ندى».

استغلال هذه السفوح لا ستزراع المحاصيل المناسبة (مثل زراعة البن على سفوح مرتفعات اليمن وزراعة البرتقال وغيره من فواكة المناطق الباردة والمعتدلة على سفوح جبال مرة في إقليم دارفور المداري في السودان) يقتضي عمليات لصون التربة بإقامة المصاطب والحواجز وزراعة أشرطة الحشائش أو خطوط الأشجار. هذه المنشآت تصون التربة وتحفظ المياه وتجعل للنظام البيئي قدرا من التوازن والاستقرار. نجد لهذه المنشآت نماذج على السفوح العالية من جبال اليمن، وصيانة هذه الأعمال تحتاج إلى عمل دائب وعمالة كثيفة، وأي إهمال في صيانتها يؤدي إلى تدهور النظام البيئي وقصور الإنتاج الزراعي.

توجد نماذج تقليدية ونماذج حديثة لأعمال صون التربة والمياه على سفوح الجبال في إليمن وسلطنة عمان وليبيا (الجبل الأخضر) والسودان (جبال مرة) وغيرها. هذه الصيانة تجعل من هذه المرتفعات مناطق إنتاج زراعي ثري، ولكنه نظام هش وقصور الصيانة يؤدي إلى التدهور والتصحر. أشارت بعض الدراسات (8) إلى أن تغير الخريطة الاقتصادية لشبه الجزيرة العربية ونشأة بؤر جذب للقوى العاملة في مناطق انتاج البترول استقطبت قوى عاملة من اليمن وحرمت اعمال صيانة مصاطب السفوح مما تحتاجه من أيد عاملة، الأمر الذي أدى إلى تضرر هذه النظم وتدني إنتاجها. هذه مسألة ذات طرافة لأن الحديث عن التصحر غالبا ما يرجع التدهور البيئي إلى زيادة السكان وزيادة ما يطلبونه من النظم البيئية غير القادرة على احتمال هذا الطلب. أما في حالة اليمن فالتصحر يرجع إلى تخلخل في السكان ونقص في القوى العاملة.

الوديان

القاعدة العامة هي أن تضاريس الأرض تحكم إعادة توزيع مياه التساقط، لأن المياه تجري منحدرة من المواقع المرتفعة إلى المواقع المنخفضة. هذه القاعدة واضحة أبلغ الوضوح في المناطق الجافة. المطر - على تواضع قدره - يسقط على سطح الأرض فيذهب جزء من الماء إلى الرواسب السطحية (التربة) وهو جزء كبير إذا سقط المطر على تكاوين الرمال (الكثبان والفرشات

الرملية)، ولكن إذا سقط المطر على التكاوين الصخرية، وخاصة العارية من كساء الرواسب السطحية والنبت، فإن أقل القليل من الماء يتسرب إلى شقوق الصخر ومسامه. في جميع الأحوال يذهب جزء بالتبخر وجزء يمتصه النمو النباتى، والباقى - وهو الجزء الأغلب في كثير من الأحوال - يجرى في اتجاه ميل السفوح نحو المواقع المنخفضة.

تأثير أشكال سطح الأرض وتضاريسها على إعادة توزيع المياه جعل بعض خبراء الدراسات الصحراوية (9) يقترحون تقسيم المناطق الجافة إلى نوعين:

أ - صحاري الجريان السطحى، وهي المناطق بالغة الجفاف، وفيها يقتصر نمو أنواع النبات المعمرة على مواقع تجمع المياه.

ب - صحاري المطر، وهي المناطق الجفة وشبه الجافة، وفيها ينتشر نمو النباتات المعمرة على الحيز جميعا مع زيادة كثافتها في مواقع تجمع المياه.

فى أغلب الأحوال السائدة في المناطق الجافة تتجمع مياه الجريان السطحي في شبكات تنتظم في فريعات تتجمع في فروع، والفروع تتجمع في روافد، والروافد تتجمع في مجرى رئيسي هو الوادي (الخور في بعض البلاد). إذا نظرنا إلى الوادي بروافده وفروعه على خريطة أو صورة جوية نجده أشبه ما يكون بالنهر في سائر تفاصيله، وقد كانت هذه الوديان أنهارا جارية في عصور المناخ المطير. أما الآن وقد ساد المناخ الجاف فالوادي نهر طارئ، إذا جادت حوض التجمع رخات مطر تحول هذا الوادي إلى نهر جارف بماء السيل وما يحمله من رواسب.

بعض هذه الوديان والخيران، وخاصة في مناطق تكاوين الصخور الرسوبية، مجاري أنهار قديمة حفرت شبكاتها من الروافد والفروع في عصور ماطرة سبقت. البعض الآخر، وخاصة في مناطق تكاوين صخور القاعدة، تشغل عناصر الشبكة ما تيسر من تضاريس الأرض. وفي أغلب الأحوال تجمع شبكة الوادي بين العنصرين، إذ كثيرا ما يمتد حوض الوادي عبر تكاوين جيولوجية متوالية. ولكل واد (خور) منطقة منابع تمتد على جبهة عريضة من الأراضي المرتفعة، وموقع مصب. نذكر على سبيل المثال أن سلسلة جبال الأحمر في مصر تكون خط تقسيم المياه بين مجموعة

الوديان الكبيرة التي تتجه غربا من سفوح جبال البحر الأحمر وعبرالصحراء الشرقية المصرية حتى مواقع المصبات في حوض وادي النيل. وعلى الجانب الآخر مجموعة كثيرة العدد من الوديان تتجه شرقا من منابعها عند خط تقسيم المياه إلى المصبات في البحر الأحمر. ومثل هذا نجده على الجانب الآخر من البحر الأحمر، حيث نجد سلسلة جبال عسير (في المملكة العربية السعودية) خط تقسيم المياه بين مجموعة الوديان التي تتجه غربا إلى التهامة الساحلية ثم البحر الأحمر، ومجموعة الوديان التي تتجه شرقا إلى الهضبة الداخلية.

نشير إلى واحد من وديان الصحراء الشرقية في مصر، وهو وادي العلاقي الذي تتبع فروعه العليا من جبال البحر الأحمر فيما بين خط عرض 21 ْ ش (السودان) وخط عرض 23 ْ ش (مصر) ويصب في دلتا فسيحة أصبحت الآن جزءا من بحيرة ناصر بعد إنشاء السد العالي. ويمتد الجذع الرئيسي للوادي لأكثر من 300 كيلو متر ويتلقى روافد عديدة على جانبيه، وتقدر مساحة تجمع المياه في حوضه بحوالي 44 ألف كيلو متر مربع. في هذا الوادي وفى روافده جزء مهم من مناجم الذهب القديمة، أحدها هو منجم أم قريات الذي اتصل تاريخ إنتاجه عبر القرون الطويلة منذ قدماء المصريين حتى بدايات هذا القرن، وقد رصد العاملون في هذا المنجم ملاحظات على السيول في هذا الوادي، ننقل عن جون بول (1912) ص: 89 - 90 [10] طرفا منها:

أ - يروي جون بول عن لينانت حديثه عن حادثة وقعت عام 1830 موجزها أن السيل العارم اندفع من مصب العلاقي إلى نهر النيل، وكانت قوة دفعه من القوة أن منعت سفينة شارعة قلاعها في مسارها جنوبا من عبور موقع تدفق مياه العلاقي.

ب - يروي من مذكرات السيد جون ويلز مدير منجم الذهب في أم قريات قوله «لم تكن في هذا اليوم أمطار حتى مسافة مائة كيلو متر من المنجم، فلما جاءت أنباء عن السيل في الساعة السادسة والنصف صباحا كان في بطن الوادي نزر من الماء حتى ظننا أن الأخبار مبالغ فيها. ولكن بعد ساعة واحدة كان تدفق المياه كبيرا، وفى الساعة التاسعة كان الوادي قد تحول إلى نهر دافق عرضه أكثر من 300 متر، وعمقه يتراوح بين متر

ومترين ونصف متر يجري قرب المنجم. استمر التدفق حوالي يومين ونصف يوم. كان هذا في خريف 1902.

السيل عامل خير لأنه يجلب فيضا من المياه إلى أراض متعطشة للماء، وهو عامل تدمير لقوة دفع المياه وما تحمله من رواسب حتى أن السيول تحسب ضمن «الكوارث الطبيعية». وفي المناطق التي لا تتحدد فيها مجاري المياه (الوادي وشبكة روافده وفروعه) على نحو ما يكون بين سفوح المرتفعات والسهول أو الهضاب الممتدة عند أقدامها تكون مياه الجريان السطحي فيضا عريضا.

تمكن تنمية موارد الأرض في المناطق الجافة لإنتاج محاصيل خاصة أو لزيادة كفاءة المرعى، بالإفادة من ظاهرة تجمع مياه الجريان السطحى. يطلق على تقنيات الإفادة من مياه الجريان السطحي «زراعة حصاد المياه». في هذا تكون الأرض قسمين: أرض مرتفعة ينصرف عنها ما يصيبها من ماء المطر، وأرض منخفضة ينصرف إليها ما يتجمع من ماء المطر. في هذه المنخفضات تكون زراعة المحاصيل (الشعير) أو الأشجار (الزيتون - التين) أو تكون تنمية المراعي. وقد كان للعصر الإغريقي الروماني اجتهادات وإنجازات عظيمة في مجال حصاد المياه وصون مواردها بقيت شواهدها في بلاد جنوب حوض البحر المتوسط.

كذلك جرت تجارب عديده لجمع وتخزين مياه السيول التي تجري في الوديان بإقامه سدود، وهي تجارب لم تحقق إلا القليل من النجاح في أغلب الأحوال. سد مأرب في اليمن أشهر هذه السدود، وقد جرت إعادة بنائه في الزمن الحديث.

وسد الكفره على وادي جروى (15 كيلو مترا إلى الجنوب الشرقي من مدينة حلوان - مصر) أقدم هذه السدود إذ يرجع إلى الأسرة الثالثة أو الرابعة (2950 - 2750 سنة قبل الميلاد). وجرت تجارب في الزمن الحديث في مصر والجزائر والمغرب والمملكة العربية السعودية. وسنعود للحديث عنها في فصل تال عندما نتناول موارد المياه.

الجزر البحرية

الأقاليم الجافة في منطقة الشرق الأوسط تضم عددا من البحار: البحر المتوسط، البحر الأحمر. خليج عدن، البحر العربي، الخليج العربي.

في هذه البحار عدد كبير من الجزر بعضها مأهول وأكثرها غير مأهول، وهذه الجزر تمثل نظما بيئية هشة، ويرجع ذلك إلى:

أ - حجم الجزر محدود، أي أن التنوع البيئي محدود. وهي عرضة للزوابع البحرية التي تتضرر منها البيئة. وكثير من هذه الجزر تكاوين مرجانية لا ترتفع إلا قليلا عن سطح البحر، وهي مهددة بالغرق إذا ارتفع منسوب سطح البحار على نحو ما يتوقع الكثيرون من علماء تغير المناخ.

ب - تمثل الجزيره بيئة منعزلة، لذلك تكون قدرة الأحياء (أنواع النبات والحيوان) والإنسان على مقاومة الآفات والأوبئة الوافدة محدودة.

جـ - في بعض هذه الجزر رواسب معدنية تتعرض للاستنزاف، وعمليات التعدين كثيرا ما تدمر البيئة.

د - أصبحت كثير من الجزر مواقع جذب للسياح، وقد تزيد أعدادهم وآثارهم البيئية على قدرة النظام البيئي الهش على الاحتمال.

هـ - تحمل الأمواج والتيارات البحرية إلى شواطئ الجزر أحمالا من الملوثات وخاصة بقايا البترول ونفايات السفن.

جزيرة سوقطرة اليمنية ذات أهمية خاصة، تقع في البحر العربى، منعزلة عن شبه الجزيرة العربية في الشمال والقرن الأفريقي في الغرب. والتساقط السنوي يبلغ 156 ملليمترا في المتوسط أغلبه مطر شتوي (أكتوبر - ديسمبر) وبعضه مطر صيفي (مايو - يونيو). وتتميز الجزيرة بتنوع أحيائي يضم عددا من الأنواع المستوطنة في الجزيرة دون غيرها من البقاع، ومن ثم فإنها تستحق الصون، وتتم الآن دراسات علمية تمهيدا لإعلانها واحدة من محميات المحيط الحيوي ضمن البرنامج العالمي لليونسكو.

4- الإنسان في المناطق الجافة

تمهيد

نتذكر عند الحديث عن قضايا السكان (أعداد الناس) أمرين. الأول - أن أعداد الجنس البشري ظلت تتزايد بمعدلات بطيئة على مدى الجزء الأكبر من تاريخ البشر. فمنذ أن هبط آدم أبو البشر على الأرض حتى عام 1800 ميلادية كان قد اكتمل عدد البشر ما يقرب من البليون الواحد (ألف مليون) استغرق تكاثرهم آلافاً كثيرة في تاريخ الإنسان. وفي عام 1900

ميلادية كان عددهم قرابة البليونين، وفي عام 1950 أصبحوا قرابة ثلاثة بلايين. في هذا الزمن الذي يشار إليه بأنه «مفصلة التاريخ»، تعاظمت معدلات الزيادة حتى أصبحت أقرب إلى المتواليات الهندسية. يبين لنا هذا أن الحديث عن السكان يتصل بالسنوات الأخيرة وخاصة سنوات القرن العشرين، لأن التغير بالزيادة البالغة والمؤثرة والتي أحدثت الاختلال في علاقة الإنسان بالنظم الطبيعية ومواردها والذي أصبح من المخاطر التي تهدد الإنسان ذاته، برزت معالمه في هذه السنوات الأخيرة.

الثاني - أن الجماعات البشرية في الزمن القديم حافظت على علاقات حميمة مع الأحوال البيئية. كان لكل جماعة حيز من الأرض تجد فيه ما يكفي حاجاتها، فإذا ضعفت قدرة الأرض على الاحتمال والعطاء على نحو ما كان عند تغير المناخ إلى عصور الجمد الأوروبية، كان المدى مفتوحا أمام الناس ليرحلوا إلى الجنوب الشرقي الدافئ. فلما عاد المناخ في عصور ما بين الجمد عاد الناس إلى أوروبا. كان هذا الانتقال بطيئا لأن تغيرات المناخ من عصر الجمد إلى عصر ما بين الجمد كانت تستكمل في مدى عشرات الألوف من السنين.

مثل هذا يقال عن تغير المناخ في شمال أفريقيا من عصور مطر وعصور جفاف. في عصور المطر كانت البيئة في شمال أفريقيا أقرب إلى المناخ شبه الجاف، وكان المطر يكفي لنمو أحراش وحشائش تهيئ المرعى للحيوان، وكانت المنخفضات الطوبوغرافية مواقع لتجمع مياه الأمطار في برك وبحيرات ضحلة تتيح قدرا من زراعة ما استأنسه الإنسان من محاصيل. في هذه العصور المطيرة كان الناس منتشرين في ربوع شمال أفريقيا جميعا. وبقايا الحلل البشرية في العصور الحجرية منتشرة ومتناثرة في كل مكان. وكان آخر العهد بالمناخ المطير منذ حوالي 5000 سنة. فلما تغير المناخ إلى فترة الجفاف التي امتدت إلى الحاضر، وهو تغير بطيء، تحول الناس من الانتشار في جماعات صغيرة إلى التركز والتجمع في مواقع موارد المياه في حوض نهر النيل، وفي الواحات حيث موارد المياه الجوفية، وفي النطاقات الساحلية حيث المطر الساحلي. أما إذا كان المناخ - على نحو ما هو سائد في المناخ الجاف الحاضر - فصليا، والسنة مقسمة إلى فصل مطير وفصل جاف، جعل الناس لحياتهم نمطا يتيح الانتقال بين مراعي الشتاء ومراعي

الصيف. هذه هي حياة البدو الرحل، وهي وسيلة للحفاظ على التناغم بين الإنسان وظروف البيئة.

كذلك تضمنت أعراف النظم الاجتماعية في الأراضي الجافة وسائل لمقابلة التغيرات الموضعية في المناخ، وخاصة ظروف المطر الموضعي الذي يسقط في حيز محدود دون الآخر.

كان العرف يتيح للجماعة التي لم يصبها المطر أن تنتقل إلى المناطق التي أصابها المطر في « ضيافة» أهل هذه المناطق.

كان هذا نظام التكافل بين الجماعات يتيح للناس مقابلة أحداث المواسم العجاف.

هذه الوسائل القديمة والقريبة إلى الفطرة والاستجابات الميسرة في علاقة الإنسان بالبيئة، تضعضعت في الزمن الحديث تحت تأثير الحدود السياسية التي تحد من حرية الحركة والانتقال، والتي أصبحت بها هجرة الناس عندما يدهمهم الجدب إلى مناطق الغوث، هجرة موسومة باسم «اللاجئين»، مع ما يكون من اقتحامهم الحدود السياسية من الاضطراب الاجتماعي والسياسي بين الدول المجاورة.

السكان والموارد في المناطق الجافة

قلنا فيما سبق إن المناطق الجافة تشمل ثلاث درجات متوالية (بالغة الجفاف - جافة - شبه جافة)، يضاف إليها درجة رابعة هي «شبة الرطب الجاف» عند الحديث عن التصحر.

لو أخذنا الدرجات الثلاث وحدها لوجدناها تغطى 3 ,37٪ من سطح الأرض (526 48 ألف كيلو متر مربع)، منها 52 ,7٪ بالغة الجفاف (781 9 ألف كيلو مترمربع)، و 06 ,12٪ جافة (692 15 ألف كيلو متر مربع) و72 , 17٪ شبه جافة (053 23 ألف كيلو متر مربع) - انظر البيانات في الجدول رقم 1 - 2. توجد 18 دولة تقع أراضيها جميعا في حيز الأراضي الجافة (مثل موريتانيا ومصر والمملكة العربية السعودية) و49 دولة يقع جزء منها - صغر أو كبر - في الأراضي الجافة (منها المغرب ومالي وتشاد والسودان وإيران والهند وأستراليا والصين وجنوب أفريقيا وشيلي). ويبين الجدول 1 - 6 توزيع السكان في أقاليم الأراضي الجافة بدرجاتها الثلاث: تقديرات 1994 عن كتاب السكان والبيئة في المناطق الجافة [11].

ويورد هذا المرجع إحصاء طريفا عن توزيع السكان في اراضى درجات الجفاف مقارنة بالمساحة، ملحق بالجدول السابق.

موجز الأرقام هو أن 841 مليون نسمة يعيشون في الأراضي الجافة بدرجاتها الثلاث أي أن 15٪ من سكان العالم يهدد التصحر النظم البيئية التي يعتمد معاشهم عليها.

ولو أضفنا إلى هؤلاء سكان مناطق المناخ شبه الرطب الجاف لزاد العدد إلى ربع سكان العالم.

الأرقام الواردة في ملحق الجدول 1 - 6 تبين أن توزيع السكان لا يتوافق مع مساحة الأرض إنما يتوافق مع ظروف البيئة (درجة الجفاف). ويذكرنا هذا الوضع بتوزيع السكان في مصر.

نجد أن أكثر من 98٪ من السكان يحتشدون في حوالي 4٪ من مساحة أرض مصر، وهي حوض نهر النيل ودلتاه، بينما يعيش أقل من 2٪ من السكان في الصحاري المصرية الممتدة على جانبي النيل وشبه جزيرة سيناء وهي مناطق تبلغ مساحتها 96٪ من أرض مصر.

تقع أغلب المناطق الجافة في البلاد النامية في أفريقيا وآسيا، وهي بلاد تتميز بالنسب العالية لنمو السكان.

وفي دراسة عن جملة السكان في عشرين دولة كل أراضيها أو أغلب أراضيها في مناطق جافة (أفغانستان - الجزائر - البحرين - مصر - الأردن - كازاخستان - الكويت - إيران - العراق - إسرائيل / فلسطين - ليبيا - عُمان - تونس - تركمنستان - الإمارات العربية المتحدة - أزبكستان - اليمن) تبين أن السكان في جملة الدول العشرين تضاعفوا لأكثر من ستة أضعاف منذ بداية القرن، ولأكثر من ثلاثة أضعاف منذ 1950.

زاد عدد السكان من 70 مليونا عام 1900 إلى 439 مليونا عام 1994. والمتوقع أن تستمر الزيادة وأن يصل عدد السكان إلى 688 مليونا عام 2010 و 963 مليونا عام 2025.

وكما تبين البيانات الواردة في الجدول رقم 1 - 7 زادت حصة هذه الدول العشرين من سكان العالم من 3 ,4٪ عام 1900 إلى 8 ,7٪ عام 1994. والزيادة السكانية تعني تعاظم الضغوط البيئية على المحيط الحيوي وموارده المحدودة.

جدول 1 – 6

توزيع السكان في المناطق الجافة (1994)

		عدد السكان بالمليون		% من جملة السكان	
افريقيا – الشمال		148		94	
	الغرب	45		23	
	الوسط	2	237	2	34
	الشرق	36		16	
	الغرب	6		13	
امريكا – الشمال		34		12	
	الوسط	33	101	20	13
	الجنوب	34		10	
آسيا – الغرب		94		57	
	الوسط	42	484	79	14
	الجنوب	272		21	
	الشرق	76		5	
أوروبا		16		2	
الأراضي المحيطية		2		11	
المجموع (العالم)		841		15	

السكان (%) والمساحة % في المناطق الجافة الثلاث

	السكان %	المساحة %
بالغ الجفاف	1	20
جاف	27	32
شبه جاف	72	48

جدول 1 – 7

نمو السكان في عشرين دولة تقع كلها أو جلها في المناطق الجافة

	السكان بالمليون	النسبة (%) من سكان العالم	نسبة (%) النمو السنوي
1900	70	4,3	
1925	90	4,5	1,0
1950	131	5,2	1,5
1975	225	6,5	2,7
1994	439	7,8	2,9
عن كتاب السكان في المناطق الجافة (11)			

الاستخدامات التقليدية للأرض

الاستخدامات التقليدية للأرض في الأراضى الجافة بدرجاتها من شدة الجفاف وشح موارد الماء هي: الرعي والزراعة المطرية وزراعة الري حيثما تيسرت موارد إضافية للماء. وقد قدر هيتكوت (12) استخدامات الأرض في المناطق الجافة في العالم على النحو التالي:

41٪ رعي البداوة

25٪ مراع دائمة

12٪ زراعة مطرية

3٪ صيد وقنص وجمع

2٪ زراعة ري

16٪ غير مستعملة

الحيز الأكبر من الأراضي الجافة أرض المراعي وتربية الحيوان على نمطي البداوة (التنقل إلى حيث المطر والكلأ) والاستقرار أي المراعي الدائمة في المناطق شبه الجافة. وماتزال البداوة نمط الحياة للرعاة في مناطق تمتد من موريتانيا في الشمال الغربي لأفريقيا إلى منغوليا في شرقي آسيا. والمراعي الدائمة شائعة في الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا

وجنوب أفريقيا والأرجنتين.

تقع أراضي الزراعة المطرية في المناطق شبه الجافة حيث المطر السنوي من 300 - 500 ملليمتر: الحد الأقل في أراضي المطر الشتوي والحد الأعلى في أراضي المطر الصيفي. وأغلب الزراعة من محاصيل الحبوب ذات الاحتياجات المائية المحدودة. وتوجد الزراعات المطرية التقليدية في مناطق الشمال الأفريقي ونطاق الساهل الأفريقي وشبه القارة الهندية وشمال شرق البرازيل. في مناطق الشمال الأفريقي وشرقي حوض البحر المتوسط تشمل الزراعة المطرية زراعات: الزيتون والتين والنخيل والزراعات المطرية المتطورة - تسمى أحيانا الزراعة الجافة - توجد في الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا وآسيا الوسطى.

برزت في العقود الأخيرة وسائل استخدام الأرض في دورة زراعية تستخدم الأرض للمرعى لعدة سنوات ثم تتحول إلى زراعة المحاصيل. كذلك برزت وسائل الجمع بين الزراعة والتشجير وخاصة الأشجار من فصيلة البقوليات ذات الجذور القادرة على إثراء التربة بمركبات النتروجين.

لعلنا نشير هنا إلى أن نشأة الزراعة في التاريخ البشرى كانت في مناطق شبه جافة، وكانت زراعة مطرية. في العالم القديم نشأت الزراعة - على أرجح الأقوال - في منطقة الهلال الخصيب التي تضم بلاد الشام وتخومها في آسيا الصغرى. وقد تم في هذه المنطقة استئناس العديد من محاصيل الحبوب والبقول من أنواع برية كانت مستوطنة في المنطقة وماتزال أنواع الأقارب البرية لهذه المحاصيل مستوطنة فيها.

ما يزال الصيد والقنص من وسائل الإفادة من الموارد الطبيعية وخاصة في بعض مناطق الأراضي الجافة في أفريقيا (صحاري كالاهاري) وسكان الأراضي الجافة يفيدون مما يجمعون من النباتات البرية كمورد للدخل النقدي، وخاصة جمع النباتات الطبية وصناعة الفحم النباتي. وفي دراسات جرت على إفادة السكان من الموارد النباتية الطبيعية في الجزء الأوسط من الصحراء الشرقية المصرية [13] وفي الجزء الجنوبي من الصحراء الشرقية المصرية [14] يتضح أن بيع الأعشاب الطبية والفحم النباتي مصدر رئيسي للدخل النقدي.

الصيد والقنص من هوايات الترفيه ورياضة الخلاء التي عرفها الإنسان

على مر الزمان وفي سائر المناطق. ورحلات الصيد في صحاري الشرق الأوسط جزء من التراث الثقافي والأدب العربي زاخر بالإشارات إلى أنواع الحيوانات البرية وأوصافها وسلوكها البيئي. وكانت رياضة الصيد تعتمد على وسائل لا تضر بالتنوع الأحيائي كاستخدام الصقور والكلاب، وهي وسائل تتيح لأفراد الحيوان المتميزة بالقوة والسرعة والمناورة أن تفلت وتبقى وتتكاثر. ولكن الزمن الحديث شهد السيارات الصحراوية والأسلحة النارية، وأصبحت هواية الصيد من عوامل التدمير البيئي الذي ذهب بالكثير من أنواع الحيوان البري والطيور. وقد تنبهت العديد من دول الشرق الأوسط إلى هذا الضرر البيئي ووضعت قوانين ولوائح لمنعه، وكذلك إنشاء المحميات الطبيعية التي تجد فيها الحيوانات البرية المرفأ الآمن.

توجد الزراعة المروية في حيز محدود (2 - 3٪) من جملة الأراضي الجافة (حوالب 145 مليون هكتار أراضي الزراعة المروية مقارنة بحوالى 457 مليون هكتار أراضي الزراعة المطرية وحوالي 4556 مليون هكتار أراضي مراع). ولكن الزراعات المروية تهيئ المعيشة للجزء الأكبر من سكان الأراضي الجافة. تعتمد الزراعة على موارد إضافية للمياه على نحو ما نجد في أحواض الأنهار في سائر القارات، وعلى نحو ما نجد في مناطق أحواض المياه الجوفية (التكاوين الجيولوجية حاملة المياه).

المناطق غير المأهولة وغير المستخدمة (16٪) هي أجزاء من الصحاري بالغة الجفاف في أفريقيا وشبه الجزيرة العربية وصحراء جبسون الأسترالية. وقد كان استئناس أنواع الجمال منذ حوالى ألفي عام من الوسائل التي أتاحت ارتياد هذه الصحاري القاحلة وعبورها في قوافل التجارة.

استخدامات مستحدثة للأرض

إذا كان استئناس الجمال قد يسر عبور الصحاري، فإن التطور التكنولوجي في الصناعات والمواصلات جعل لأراضي المناطق الجافة استخدامات جديدة تضاف إلى الاستخدامات التقليدية التي أشرنا إليها. لعل أبرز هذه الاستخدامات إنتاج البترول والمعادن (الصناعات الاستخراجية). خرائط التوزيع الجغرافي لإنتاج البترول وخامات الفوسفات والمنجنيز تبرز الأهمية الخاصة لمناطق شمال أفريقيا وشبه الجزيرة العربية،

وهي جميعا ضمن نطاقات الأراضي الجافة. وقد أصبح البترول والخامات المعدنية من عمد الاقتصاد الوطني الرئيسية في كثير من دول العالم أغلبها في المناطق الجافة.

وفي الأراضي الجافة حيز فسيح لإقامة المدن الصناعية وخاصة في مناطق إنتاج البترول والمعادن وتصنيع خاماتها. نذكر على سبيل المثال مدينة الجبيل بالمملكة العربية السعودية وهي تجمع صناعي ضخم. كذلك نشأت مدن كبيرة في شبه الجزيرة العربية ومنطقة الخليج وفي شمال أفريقيا، هي مراكز للحكومة وحاضرات تجارة ومراكز صناعية. واتجهت مصر في غضون العقود الأخيرة إلى بناء عدد من المدن الجديدة في ربوع الصحاري المصرية جميعا، وأصبحت مراكز صناعية زاهرة والمأمول أن تصبح كذلك مراكز لجذب السكان تخفيفا من الاكتظاظ السكاني في رقعة وادي النيل والدلتا. وإنشاء هذه المدن يدخل في باب تصويب استخدامات الأرض وحماية الأراضي الزراعية من التغول العمراني الذي ذهب بمساحات كبيرة من أجود الأراضي الزراعية وأخصبها.

كذلك بدأ الاهتمام في العقود الأخيرة بتنمية موارد السياحة والترويح في المناطق الجافة، إفادة من ظروف الدفء والجفاف ونقاء الهواء والحيز الفسيح والآفاق المفتوحة وتكاوين شكل الأرض وتضاريسها. وفي بعض بلاد المناطق الجافة راجت سياحة سفاري الصحاري في كينيا وتونس ومصر. كذلك نشأت في بعض المناطق الجافة (ولاية أريزونا في الولايات المتحدة الأمريكية) حلل التقاعد، حيث يقبل المتقاعدون للإقامة في بيئة الجو الجاف والهواء النقي والشمس الساطعة بعد سنوات المعيشة والعمل في مناطق باردة.

تناول هذه الأمور كتاب «حول تنمية الصحاري العربية» تأليف الدكتور طه محمد جاد (1992). ومن شاء الاستزادة فليرجع إلى هذا الكتاب [15].

5 ـ برنامج اليونسكو لدراسات المناطق الجافة 1951 - 1964

تقديم

نشأت منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة (إليونسكو) في إطار إعادة تنظيم مؤسسة الأمم المتحدة في أعقاب الحرب العالمية الثانية.

وفي مشاورات التحضير كان الجدل حول وضع «العلوم» مع التربية والثقافة في وعاء واحد. ورجح الرأي القائل بالجمع. وكان أول مدير للمنظمة الوليدة 1946 عالم بريطاني مرموق «جوليان هكسلي» الذي حرص على أن تكون لعلوم الأحياء والبيئة مكان في برامج عمل اليونسكو.

أوصى المؤتمر العام لليونسكو الذي عقد في بيروت عام 1948 بالنظر في إنشاء معهد دولي لدراسات المناطق الجافة. وعقدت أمانة المنظمة اجتماعا لمجموعة من الخبراء للتباحث في سبل تحقيق ما رغب إليه المؤتمر العام. لم يوافق الخبراء على فكرة إنشاء معهد دولي لأن الأراضي الجافة موجودة في القارات جميعا وأينما وضع المعهد يكون بعيدا عن القارات الأخرى. وأوصى الخبراء بمنهج بديل: تكوين مجلس استشاري يضع برنامجا دوليا لدراسات الأراضي الجافة. وقبلت إليونسكو التوصية، وتألفت اللجنة الاستشارية وعقدت اجتماعها الأول في الجزائر في أبريل 1951 وشرعت في وضع تصور للبرنامج وخطة لعمله.

كان مقصد البرنامج: تشجيع وحفز البحوث والدراسات في المجالات العلمية المتعددة ذات الصلة بقضايا الأراضي الجافة. وليس الهدف مقصورا على زيادة حصيلة المعارف العلمية إنما يمتد إلى خدمة المجتمعات التي تعيش في تلك المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية. وفي عام 1957 قررت اليونسكو أن يتحول البرنامج إلى «برنامج رئيسي» بمعنى أن تتسع آفاق عمله وأن تساهم فيه أقسام اليونسكو جميعا. وقد أتاح هذا التحول للبرنامج المزيد من الإمكانات العلمية والتقنية بالتعاون بين قطاعات العلوم والثقافة والعلوم الاجتماعية والتربوية، وبالتعاون مع منظمات الأمم المتحدة الأخرى.

نجح البرنامج على مدى سنواته في لفت أنظار العالم إلى قضايا الأراضي الجافة والاهتمام بدراساتها. عندما بدأ البرنامج كان عدد معاهد البحوث والدراسات المعنية بالأراضي الجافة في العالم لا يتجاوز الآحاد، وفي عام 1967 نشرت جامعة أريزونا ثبتا لمعاهد بحوث الأراضي الجافة يحصي أكثر من مائتي معهد في أربعين دولة. وعند ختام البرنامج كانت اليونسكو قد أكملت إصدار ثلاثين سفرا في سلسلة بحوث المناطق الجافة جمعت فيها حصيلة المعارف العلمية عن قضايا الأراضي الجافة: موارد المياه - بيئة النبات - مصادر الطاقة من الرياح والشمس - بيئة الحيوان - المناخ -

النباتات الطبية - قضايا الملوحة واستخدام المياه الملحة - تاريخ استخدامات الأرض.

ونشرت إليونسكو عام 1966 كتابا جامعا عن الأراضي الجافة حرره العالم الأسترالي هيلز وشارك في كتابة فصوله عدد من علماء العالم [16]. هكذا تكونت مكتبة ثرية عن المناطق الجافة.

نشرت اليونسكو - بالتعاون مع منظمة الأرصاد الجوية العالمية ومنظمة الأمم المتحدة للغذاء والزراعة - عددا من الخرائط العلمية تبين مظاهر الأراضي الجافة في العالم: المناخ وتقسيماته الجغرافية، حدود الجفاف ودرجاته، مظاهر تدهور الأراضي، حوض البحر المتوسط.

وقد اتصل بأنشطة البرنامج العلمية، أنشطة ثقافية وتعليمية قصدت إلى توسيع أفق المعارف بمظاهر البيئة في الأراضي الجافة وحياة الناس فيها. نذكر على سبيل المثال برنامجا عن الإنسان والأراضي الجافة قاده أحد الصحفيين العلميين (ريتشي كالدر) الذي طاف بالأراضي الجافة في القارات وكان يوافي مئات المدارس في أوروبا بملاحظاته ومشاهداته على هيئة رسائل وأفلام. وكانت إليونسكو تعد برامج ثقافية ترسل مادتها للصحافة والإذاعة في بلاد العالم.

شاركت المؤسسات العلمية في كثير من الدول في هذا الجهد الدولي. مثال ذلك أن الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم عقدت المؤتمر الدولي الأول عن الأراضي الجافة في نيومكسيكو عام 1955، وعقدت المؤتمر الثانى في توسون (أريزونا) عام 1969، ونشرت أعمال كل مؤتمر في سفر ثري بالمعارف [17] و [18].

هذا النشاط الدولى الخصب شاركت فيه دول عديدة وكانت حصيلته إثراء المعارف العلمية وتبين النواحي الاجتماعية والتاريخية، وتوسيع المعرفة بالظواهر الجغرافية لهذه المناطق التي تغطي أكثر من ثلث مساحة اليابسة، وبالأحوال البيئية والاقتصادية التي يعيش في ظلها مئات الملايين من البشر بعضهم بدو رحل وبعضهم مستقرون على ضنك الموارد إلا في أحواض الأنهار.

فلما بلغ برنامج اليونسكو غايته عام 1962 واستكمل نشر سلسلة بحوث المناطق الجافة عام 1964، كان البرنامج الدولى لعلوم الأحياء[*10]

الذي بدأه المجلس الدولي للاتحادات العلمية(*11) واتصل من 1964 حتى 1974، وكان من عناصر البرنامج دراسات على بيئة المناطق الجافة.

ذلك لأن البرنامج عني بدراسات على النظم الأحيائية الرئيسية (غابات المناطق الحارة - غابات المناطق المعتدلة - تكاوين الحشائش - التندرا - الصحراء ... إلخ).

وكان هدف هذه الدراسات فهم النظام البيئي في كليته: النبات والحيوان والأرض والهواء، وإنتاجية النظام، ودورات المواد والعناصر بين مكونات النظام... الخ.

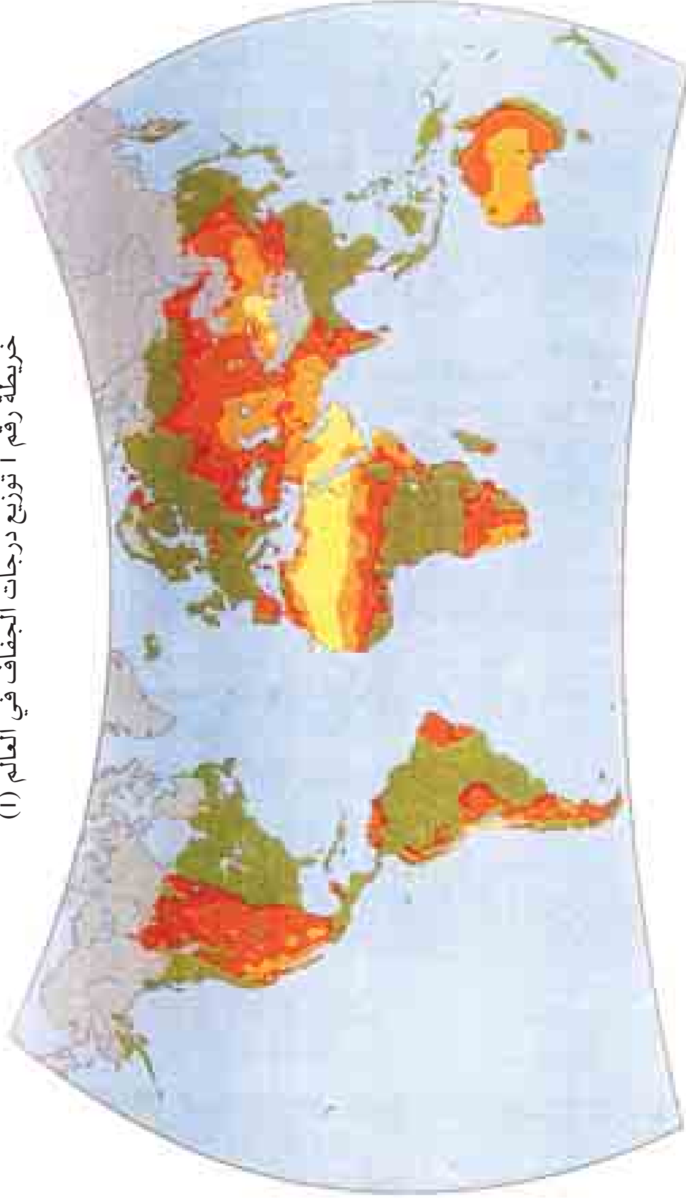
وهذه الدراسات وضعت البيانات الكمية لكل هذا، ومن ثم وضعت مقاييس لقدرة كل نظام على الحمل أي على العطاء وهي قدرة محددة إذا تجاوزها استخدام الإنسان كان الرعي الجائر والجمع الجائر والتقطيع الجائر الذي يسبب تدهور النظام البيئي وفقد خصوبته الإنتاجية.

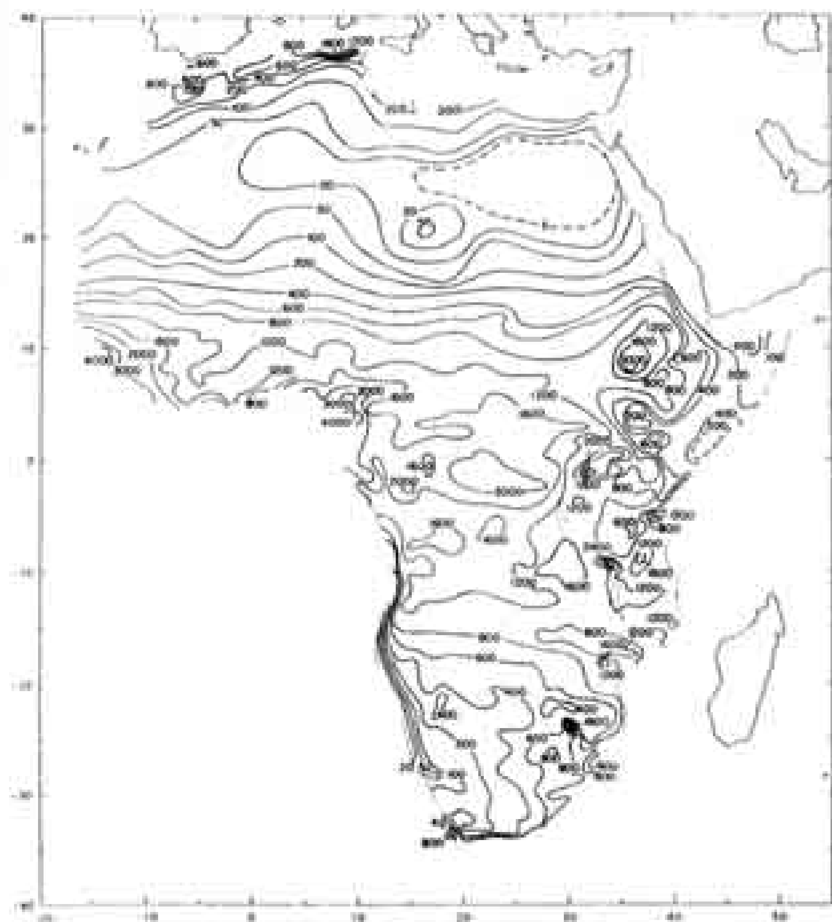
وقد نشرت نتائج البرنامج الدولي لعلوم الأحياء في مجموعة من المجلدات صدرت من دار مطبعة جامعة كامپردج.

فلما بلغ البرنامج الدولي لعلوم الأحياء غايته، كان اليونسكو قد استكمل التخطيط لبرنامج دولي واسع هو برنامج الإنسان والمحيط الحيوي، تشارك فيه دول العالم الأعضاء في اليونسكو. بدأ هذا البرنامج عام 1971، وتضمن مشروعين (مجالين) عن الإنسان والنظم البيئية في المناطق الجافة (المجال رقم 3) وعن الإنسان ونظم الزراعة في المناطق الجافة (المجال4) وبذلك اتصل اهتمام برامج اليونسكو بقضايا الصحاري والأراضي الجافة، واتصلت مساعي اليونسكو لحفز الدول على الاهتمام ببحوث هذه الأراضي ودراساتها.

واتصل هذا باهتمام الأمم المتحدة والعالم بقضايا التصحر في أوائل السبعينيات على نحو ما نتناوله في الجزء السادس من هذا الكتاب.

خريطة رقم ١ توزيع درجات الجفاف في العالم (١)





خريطة رقم 2 توزيع السنوي (ملليمتر) في القارة الأفريقية : عن (2)

المــراجــع

(1) UNEP , 1992 World Atlas of Desertification, United Nations Environment Programme and Edward Arnold, 69 pp.

(2) Nicholson, S. E, J. Kim and J. Hoopingarner, 1988. Atlas of African Rain fall and its Interannual Variability. The Florida State University, USA, xvt 237 pp.

(3) Riebsame, W. E., S.A. Changnon and T.R. Karl, 1990. Drought and Natural Resource Management in the United States: Impacts and Implications of the 1987 - 89 Drought. Westview Press, USA.

(4) Rattray, J. M., 1960. The Grass Cover of Africa. FAO Agricultural Studies, No. 49.

(5) Rasool, S. I. 1984. On dynamics of deserts and Climate. In: The Global Climate, ed. J. T. Houghton, Cambridge Univ. Press. pp. 107 - 120.

(6) Williams, M .A. J. and R.C. Balling Jr. 1996. Interactions of Desertification and Climate WMO, UNEP and Arnold.

(7) Hare, F. K. and L. A. Ogallo, 1993. Climate Variations, Drought and Desertification, WMO.

(8) Kates, R.W., D. L. Johson and K. J. Haring (1977). Population, Society an Desertification. In: Desertifican, its Causes and Consequences. Pergamon Press, pp. 261 - 317.

(9) Monod, Th. 1954. Modes contracté et diffus de Ia vegetation saharienne. In: Biology of Deserts, ed. J. I. Clousley. Thompson, Inst. Biol., London, pp. 35 - 44.

(10) Ball, J. 1912. The Geography and Geology of Southeastern Egypt. Dept. Egypt. Survey, Cairo.

(11) Clarke J. and D. Noin, 1998. Population and Environment in Arid Regions, UNESCO - Parthenon, MAB Series, Vol. 19.

(12) Heathcote, R., 1983. The Arid Lands: their Use and Abuse. Longman, London.

(13) Hobbs, J. J., 1991. Bedouin Life in the Egyptian Wilderness, Univ. Texas Press, USA.

(14) Springuel, I. and A. M. Mekki, 1994. Economic Value of Desert Plants: Acacia trees in Wadi Allaqi biosphere reserve. Env. Cons. 21: 41 - 48.

(15) طه محمد جاد. 1992. حول تنمية الصحاري العربية. مطابع الأهرام، القاهرة.

(16) Hills, E. S. (ed.) 1966. Arid Lands: A Geographical Appraisal. UNESCO - Methuen.

(17) Hodge, C. and P. C. Duisberg (eds), 1963. Aridity and Man, A.A.AS, Pub. 74, Washington, DC, USA.

(18) Dregne, H. E. (ed.), 1970. Arid Lands in Transition, AAAS, Pub. 90, Washington D.C., USA.

2 تدهـور الأراضي

١ - الأرض - الـتدهـور

الأرض

نعلم أن سطح الكرة الأرضية ينقسم إلى المسطحات المائية السائلة (البحار والمحيطات والبحيرات وغيرها) والمتجمدة (المناطق القطبية)، والمسطحات اليابسة في القارات والجزر، وهذه هي الأرض على اتساع سطح الكوكب. الأرض في الإطار الواسع والأرض في الحيز المحدود الذي تدركه حواس الفرد نظام بيئي يتألف من المكونات الحية من نبات وحيوان، والمكونات غيرالحية من التربة والرطوبة والهواء، وتتلقى الأرض فيوضا من الطاقة التي تشعها الشمس وفيوضا من المياه التي يصبها المطر أو تحملها الأنهار والسيول، وتتأثر بظروف التفاعلات في الغلاف الهوائي (الطقس - المناخ) من حرارة ومطر ورياح، وتتأثر كذلك بقوى الجذب المغناطيسي. الأرض هي النظام البيئي الذي يضم هذه العناصر والقوى والتفاعلات التي تجرى بينها جميعا.

الأرض - بهذا المفهوم - منظومة تختلف في بنائها وهيئتها وتفاعلاتها حسب الأوضاع البيئية والجغرافية. هي غابات كثيفة في المناطق الاستوائية

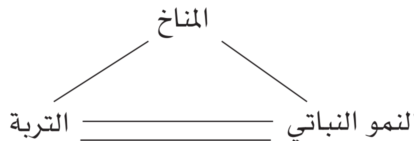
الرطبة، وهي غابات غير كثيفة في مناطق الأحراش شبه الرطبة، وهي حشائش السڤانا في مناطق المطر الموسمي، وهي أراض جافة على درجاتها التي أشرنا إليها في الفصل السابق في المناطق التي يقل فيها المطر عن عزم البخر والنتح. هذا التباين يرجع إلى ظروف المناخ (المطر والحرارة). وتبدو الأرض في حالتها الفطرية، أي دون تدخل الإنسان وأثره، في حالة استقرار، ولكنه استقرار ديناميكي أي نتيجة التوازن بين قوى التفاعلات التي تجري بين مكوناتها. قد يتغير المظهر بين الفصل والفصل والسنة والسنة، ولكن الأرض تبقى في المدى الطويل حافظة لظاهرها المستقر. ولكن الأرض في حالتها الفطرية مفهوم نظري، لأن يد الإنسان قد بلغت سطح الأرض جميعا إلا في القليل المحدود، وآثار الإنسان المتعمدة مثل تقطيع الغابات وتحويلها إلى مراع أو مزارع، وآثاره غير المتعمده كالحرائق التي تمتد إلى ما بعد الحيز المقصود، قد تحدث الخلل في توازن نظم الأرض، وقد تحدث تغيرا في سماتها وتحولها إلى شكل آخر قد يكون له مظهر الاستقرار.

الأرض - إذن - بناء يتألف من مجموعتين من العناصر. المجموعة الأولى هي مجموعة الأحياء أي النمو النباتي وما يصاحبه من النمو الحيواني، وهي المجموعة التي تعطي الأرض صفاتها العامة التي يميزها الإنسان أول ما يميز. الرحالة والجغرافيون الأوائل وصفوا الأراضي التي شاهدوها في القارات بصفات النمو النباتي: الغابات - الأحراش - الحشائش... الخ. والنمو النباتي هو إطار الحياة للكائنات الأخرى. المجموعة الثانية هي التربة، وهي الطبقة من الرواسب السطحية التي تكسو الأرض. هذه الرواسب هي أولا فتات الصخور على تباين في خشونة الفتات أو نعومته. هذا الفتات هو الهيكل المعدني الذي تتجمع إليه بقايا الكائنات الحية ومخرجاتها (مواد عضوية)، ويحفظ قدرا من الرطوبة (المياه) والهواء ، وتعيش فيه مجموعات من الكائنات الحية بعضها دقيق لا تراه العين (الفطريات والبكتيريا والطحالب) وبعضها ظاهر كديدان الأرض وجذور النباتات. والتربة هي حصيلة تفاعلات هذه الكائنات الحية والمكونات المعدنية والبقايا العضوية وتأثرها بظروف المناخ. والتربة نظام بيئي فرعي ضمن المنظومة البيئية الأشمل وهي الأرض. مجموعتا الأحياء والتربة بينهما تفاعلات بيئية

ووظيفية، وهي عموما تحت تأثير ظروف المناخ وأحواله.

المناخ هو العامل الأول في بناء منظومة الأرض البيئية، ذلك لأن التساقط هو المصدر الرئيسي للمياه، والنظام اليومي والفصلي لدرجات الحرارة عامل رئيسي في حياة الكائنات وفي كفاية الموارد المائية. وتضاريس الأرض هي العامل الثاني الذي يجعل لأنماط شكل الأرض حدودها. التضاريس تعيد توزيع موارد المياه التي تسقط على الأرض: مواضع تنصرف عنها المياه لارتفاعها ومواضع تتصرف إليها المياه. والتضاريس ذات أثر على درجات الحرارة، الحرارة تنخفض مع الارتفاع، والحرارة على السفح المواجه للريح أقل من الحرارة على السفح المكنون - وفي بعض الأحوال يكون الارتفاع وخاصة في الجبال الساحلية - عاملا لاستقطار بعض ماء السحب مما يزيد من موارد المياه.

إذا أردنا أن نضع نظاما تصنيفيا للأرض، فإننا نذكر أولا أن العلاقة بين المناخ والنمو النباتي والتربة يمثلها المثلث التالي:



ويعبر هذا المثلث عن أن المناخ هو العامل السائد وأن النمو النباتي يعتمد على المناخ، وأن تصنيف النمو النباتي إلى غابات وأحراش وحشائش وتندرا وصحارى تابع لحالة المناخ. والتربة في بنائها وتطورها تتأثر بأحوال المناخ، وتصنيف أنواع التربة يعتمد في قاعدته على حالة المناخ. ثم نتبين أن التأثير متبادل بين الحياة النباتية والتربة. ونضيف أن حياة الحيوان تابعة لحياة النبات. والأثر الواضح للتضاريس (أنماط شكل الأرض) يجعلها العنصر الرئيسي الرابع في أسس تصنيف الأرض. من ذلك نجد أن عاملي المناخ والتضاريس عنصران حاكمان على اختلاف في الدرجة لأن أحوال المناخ ذات أثر على بعض صفات التضاريس وأن النمو النباتي والتربة عنصران تابعان. نخلص من هذا إلى أن تصنيف الأرض أي تصنيف المنظومات البيئية الطبيعية ينبني على الدرجات التالية، انظر [1].

ا- تختلف النظم البيئية الطبيعية أولا باختلاف المناخ، لأن المناخ تتحدد به موارد المياه والطاقة. وحيثما اختلف المناخ اختلفت العناصر الأخرى من الحياة (النبات والحيوان) ومن التربة. التصنيف القائم على المناخ تصنيف إقليمي:

- المناخ الجاف - الغطاء النباتي شجيرات صحراوية والتربة جفافية(*).

- المناخ شبه الجاف - الغطاء النباتي حشائش قصيرة والتربة بنية(2*).

- المناخ شبه الرطب - الغطاء النباتي حشائش عالية والتربة من مجموعة المليسول(3*).

- المناخ رطب - الغطاء النباتي غابات والتربة من مجموعة الالفيسول(4*).

2- نمط شكل الأرض هو العنصر الثاني للتصنيف في إطار كل إقليم مناخي. ونمط شكل الأرض يجمع بين البناء الجيولوجي والتضاريس واتجاه السفوح ودرجات الانحدار، وهي جميعا عوامل تعدل من صفات المناخ السائد وتكون عنصرا للتصنيف الفرعي التالي لتصنيف المناخ، ويكون نمط شكل الأرض حدود الأقسام على المستوى المتوسط.

3- الغطاء النباتي يعبر عن الفروق الفرعية في حدود الأقسام التي يشملها نمط شكل الأرض. والغطاءالنباتي وما يتعايش معه من المجموعات الحيوانية يكون خلاصة التفاعلات البيئية ذات الحدود الموضعية: المناخ - شكل الأرض - التربة.

4- التربة كذلك تعبر عن الفروق الفرعية المتصلة بمادة خامات التربة (الصخور التي يتكون هيكل التربة من فتاتها) وبنائها الكيمياوي، والمدى الزمني الذي تطورت فيه التربة وتطور بناؤها. التصنيف القائم على فكرة «الأرض» كنظام بيئي تتفاعل في إطاره عناصر متعددة أقرب إلى طبيعة الأشياء، ويتيح الأساس السليم للإدارة البيئية لموارد الأرض. لأنه يقوم على فكرة العناصر التي تتكامل في حيز نظام بيئي، وبهذا فهو أفضل من التصنيف القائم على العناصر المفردة كالغطاء النباتي أو عناصر معينة من هذا الغطاء، أو كالتربة وحدها.

الأراضي في المنطقة العربية

تمتد المنطقة العربية من ساحل المحيط الأطلسي في الغرب إلى الخليج

العربي في الشرق وتحتل الجزء الأكبر من صحارى شمال أفريقيا وغرب آسيا. وباستثناء المناطق الرطبة والمطيرة في المرتفعات الساحلية في المغرب والجزائر وتونس، والمناطق المطيرة في جنوب السودان، ومرتفعات لبنان وسوريا والعراق، فإن المنطقة جزء من نطاق الأراضي الجافة. تبلغ المساحة الكلية لأراضي الأقطار العربية حوالى 14 مليون كيلومتر مربع، منها 3,4٪ أرض زراعية و 18,8 ٪ مراع و 10 ٪ غابات وأحراج. أي أن جملة الأراضي المستخدمة في الإنتاج النباتي والحيواني حوالى 30٪ من المساحه الكلية، والباقي أرض صحراوية جرداء. وتتباين الأقطار العربية بالنسبة لحصة الأرض المنتجة فهي 31,9 ٪ في سوريا و 30,4 ٪ في لبنان، ولكنها منخفضة في مصر والجزائر والسودان (حوالى 3٪) وتصل إلى أدنى حصتها .05 ٪ في المملكة العربية السعودية وعمان وموريتانيا.

تدهور الأرض

أشرنا إلى أن الأرض نظام بيئي متوازن في حال الفطرة، ولكن هذا التوازن قد يطرأ عليه خلل يذهب ببعض صفاته أو ببعض عناصره. قد يكون هذا الخلل نتيجة طوارئ طبيعية كنوبات الجفاف أو غارات الجراد أو الفيضانات والسيول إلى غير ذلك. ولكن الخلل في أغلب الأحوال نتيجة فعل الإنسان في استخدامه للأرض ومواردها. ولذلك فكثير من تعريفات التدهور تعتمد على استغلال الإنسان لموارد الأرض.

تدهور الأرض مفهوم عسير التعريف [2] لأن له أوجها متعددة. المعنى القريب هو تدني الأرض في درجات الفائدة والانتاجية الزراعية. تقدير الإنسان للأرض يكون على ثلاث مراتب: أرض صالحة مستخدمة ومنتجة، أرض يمكن أن تستصلح وتنتج، وأرض عاطلة تبدو غير ذات فائدة. تدني الدرجة يتصل بواحد من العنصرين التابعين أو بكليهما (النمو النباتي والتربة) وليس بالعنصرين الحاكمين (المناخ والتضاريس). تدهور النمو النباتي يتصل على نحو مباشر بإنتاجية الأرض ومن ثم تدني ما يحصده الإنسان من غلة أو ما ترعاه الماشية من كلأ أو ما يجمعه الإنسان من خشب. وتدهور التربة يعني فقد قدر من خصوبتها لنقص ما تحويه من عناصر غذائية أو تضرر صفاتها الفيزيقية أو الكيميائية.

نعم - قد يكون من اليسير قياس تدهور الأرض الزراعية إذا تدنت درجة إنتاجيتها. ولكن المسألة ذات أوجه. مشكلة تدهور المراعي في مساحات واسعة في أمريكا وأفريقيا هي زحف الشجيرات الشوكية أو العصيرية على المراعي مما يقلل من نمو الحشائش وما يصاحبها من الأعشاب التي ترعاها الماشية. هذا تدهور من ناحية نفع الأرض واقتصادياتها، ولكنه لا يعتبر تدهورا بيئيا لأن نمو الشجيرات قد يمثل مرحلة متقدمة في التدرج البيئي. وعكس ذلك نجده عندما تجتث الغابات وتتحول إلى أرض زراعية. هذا تدهور بيئي لأن النمو النباتي يتدنى من ناحية الكم والتنوع الأحيائي، ولكن من ناحية النفع والاقتصاد يعتبر هذا التحول استصلاحا وتنمية.

ولعلنا نشير إلى واحدة من قضايا استخدامات الأرض الشائعة في العالم جميعا [3]، وهي تغول العمران على الأراضي الزراعية، أو تحول الأرض الزراعية إلى استخدامات أخرى (مراكز صناعية - شبكات طرق - مطارات ... الخ). هذا التحول تدهور من وجهة نظر الإنتاج الزراعي، ولكنه تحول يزيد من القيمة المالية للأرض ويرفع من وزنها الاقتصادي.

من هذه الأمثلة ومن غيرها ندرك تفرع المسألة ولكننا نخلص إلى القول بأن تدهور الأرض - وخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة - هو تدني درجة النمو والإنتاج النباتي. هذا الوجه من أوجه مسألة «تدهور الأرض» يتصل بقضية التصحر التي نحن بصددها. والأوجه الأخرى واردة في العلاقات بين التنمية والبيئة. وعند الحديث عن تدهور الأرض وخاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة (التصحر) فإننا ننظر إلى درجة التدهور، أي نسأل هل قل إنتاج الأرض بنسبة الربع أو النصف أوأكثر، ونصف التدهور بأنه هين أو متوسط أو بالغ. كذلك ينبغي أن نتبين هل هو تدهور يمكن علاجه لتستعيد الأرض قدرتها الإنتاجية، وهل تكاليف العلاج تقابل فائدة الإصحاح؟

تدهور الأراضي في المناطق الجافة

الأراضي في المناطق الجافة نظم بيئية هشة، تحفظ توازنها بالكاد. إن تعرضت لطوارئ بيئية كأن يقل المطر عن معدله(نوبات الجفاف) تدهور النظام البيئي بكل مكوناته المنتجة والمستهلكة. قصور النمو النباتي نتيجة

شح موارد المياه يحدث الخلل في سلسلة العلاقات البيئية: تدنى النمو النباتي يعني نقص المحصول الزراعي، وتتعرض الجماعة التي تعتمد على الأرض لإنتاج طعامها إلى المجاعة، وتدني النمو النباتي في المراعي يعني جوع القطعان التي تعتمد على المرعى، وتدني النمو النباتي يحرم التربة من الغطاء الذي يقيها من عوامل التعرية، وهكذا تتوالى حلقات سلسلة التدهور في سائر عناصر النظام البيئي. ولمثل هذا يتردد القول بأن التدهور يحدث في سنوات المطر العجاف، وهو قول صحيح. ولكن للمسألة وجها آخر، وهو أن التدهور قد ينشأ تابعا لسنوات المطر السمان، ذلك لأن الناس قد يغريهم المطر الزائد على تجاوز الحدود الآمنة للزراعة، فيتوسعون بالزراعة إلى الأراضي المخصصة للرعي. وتعني الزراعة حرث سطح الأرض وتقليب التربة وازالة الغطاء النباتي، فإذا ما حصد الناس ما زرعوا بقيت الأرض وقد قلب الحرث سطحها وأزال عنها غطاءها النباتي وبذلك تتعرض لعوامل التعرية والانجراف والتدهور البالغ. أضف إلى ذلك أن توسع الزراعة على حساب أراضي المراعي يزيد من ضغط قطعان الحيوان على المراعي التي ضاقت فيحدث الرعي الجائر الذي يؤدي إلى تدهور أراضي المراعى. من هنا نقول أن التصحر قد يبدأ في السنوات السمان كما قد يبدأ في السنوات العجاف. الأمر كله يرجع إلى حسن ادارة الموارد، وضبط إيقاع العلاقة بين الناس وموارد الأرض. وقد عمدت بعض الحكومات في بلاد الساهل الأفريقي إلى وضع لوائح تحدد الخطوط الفاصلة بين أراضي الزراعة وأراضي المراعي.

يرجع تدهور الأرض في المناطق الجافة - في الأغلب الأعم - إلى الخلل بين استخدام الأرض وقدرتها على العطاء المتواصل. الأرض نظام بيئي هش - كما اسلفنا القول - وإدارة موارده تحتاج إلى ضبط حتى لا تستنزف الموارد وتتدهور الأرض. وفهم هذا التضرر لا يكون في إطار قواعد عامة تنطبق في كل موضع، إنما ينبغي أن نفهم التضرر في كل موضع حسب مجموعة الظروف والعوامل المتفاعلة في إطاره في بعض المواقع قد يرجع التدهور إلى زيادة عدد الناس أو زيادة ما يطلبون، وفي مواقع أخرى قد يرجع التدهور إلى قلة الأيدي العاملة القادرة على خدمة الأرض وصيانتها. يكون التدهور في بعض المواقع نتيجة فقر الناس وحاجتهم إلى جمع كل

شذرة من النمو النباتي لمقابلة طعامهم وكلأ حيواناتهم وأحطاب وقودهم، وفي بعض المواقع الأخرى يكون التدهور نتيجة ثراء هيأ لسكان الريف الصحراوي استخدام السيارات وهي من عوامل تدمير سطح الأرض وزيادة معدلات تعرية التربة. وفي بعض الأحوال كان التقدم وانتشار الخدمات البيطرية ووسائل وقاية الحيوان سببا في زيادة أعداد القطعان ومن ثم زيادة الضغط المدمر على المرعى. لا نهاية لتعداد الأسباب والعوامل التي قد تؤدي إلى تدهور الأرض، وجملة القول أن تدهور الأراضي يرجع إلى قصور النظام الذي يضبط العلاقات بين الجماعة الإنسانية وبين الأرض أي خزانة الموارد التي تعتمد حياة الجماعة عليها. هذا القصور قد يرجع إلى أن الوسائل التقنية المستخدمة في فلاحة الأرض غير مناسبة، أو أن الوسائل الاقتصادية التي تحكم العلاقة بين الجماعة وموارد الأرض تؤدي إلى استنزاف الموارد ولا تؤدي إلى صونها، أو أن الأوضاع الاجتماعية التي تنظم العلاقة بين الجماعة وموارد الأرض لا تؤدي إلى توازن يحفظ على النظام البيئي سلامته وصحته، وسنعود إلى تناول هذه الوسائل والأوضاع في الأجزاء التالية.

السؤال الذي تردد طرحه في خلال السنوات العشرين الماضية هو: ما السبيل إلى التقدير الكمي لتدهور الأرض (التصحر)؟ ذلك لأن التقديرات التي تذكر في دراسات الموضوع هي تقديرات اجتهادية تعتمد على رأى ذوي الخبرة. هذا القصور في قاعدة البيانات الكمية يرجع إلى مسألتين. الأولى - الحاجة إلى وجود خطوط أو نقط مرجعية يقاس منها مدى زيادة التدهور. وقد سعى بعض الباحثين إلى تجاوز هذا القصور بالاعتماد على مقارنة الصور الفضائية لمناطق الأراضي الجافة رصدت في سنوات متباعدة. ويوجد برنامج دولي «مرصد الساهل» تشارك فيه فرنسا ودول أفريقية وشرق أوسطية يهدف إلى بناء قاعدة بيانات تتجاوز هذا القصور. والتقديرات الواردة في الجدول 2 - 1 هي أفضل ما نجده بين أيدينا لحجم مشكلة التصحر في العالم. وهذه التقديرات تدلنا على أن تدهور الأراضي في المناطق الجافة يبلغ أقصاه (73٪) في أراضي المراعي، بينما تبلغ نسبة

جدول 2 – 1 تقديرات حجم تدهور الأراضي المستخدمة في الزراعة والمراعي في المناطق الجافة – المساحة بالمليون هكتار

القارة	أراضي الزراعة المروية			أراضي الزراعة المطرية			أراضي المراعي		
	المساحة الكلية	المساحة المتدهورة	%	المساحة الكلية	المساحة المتدهورة	%	المساحة الكلية	المساحة المتدهورة	%
أفريقيا	10,42	1,9	18	79,82	48,86	61	1342,35	995,08	74
آسيا	92,02	21,81	35	218,17	122,28	56	1571,24	1187,61	76
أستراليا	1,87	0,25	13	42,12	32و14	34	657,22	261,35	55
أوروبا	11,9	1,91	16	22,11	11,85	54	111,57	80,52	72
أمريكا الشمالية	20,87	5,86	28	74,17	11,61	16	483,14	411,15	85
أمريكا الجنوبية	8,42	1,42	17	21,35	6,64	31	390,90	297,75	76
المجموع	145,5	43,15	30	457,74	215,56	47	4556,42	3333,46	73

المصدر 6

جدول 2-2

ثبت بأدلة التصحر، عن (4).

ا- أدلة فيزيقية

* نقص في عمق التربة.
* نقص في محتوى المادة العضوية في التربة.
* نقص في خصوبة التربة.
* تكون قشرة صلبة على سطح التربة.
* زيادة الأتربة في الهواء وزيادة العواصف الترابية.
* زيادة في تكون الكثبان الرملية وفي معدل تحركها.
* تملح التربة أو تحولها إلى القلوية.
* تدني نوعية المياه الأرضية ونقص كمياتها.
* تدني نوعية المياه السطحية ونقص كمياتها.
* تغير نسبة ما ينعكس من الطاقة عن سطح الأرض (البيدو).

2- أدلة بيولوجية

(الغطاء النباتي)

* نقص الغطاء النباتي.
* نقص كمية الكتلة الحية فوق سطح الأرض.
* نقص المحصول.
* تغير في أنواع النبات الرئيسية وتوزيعها وكم نموها.
* فشل بعض الأنواع في التكاثر.

(حياة الحيوان)

* تغير في أنواع الحيوان الرئيسية وتوزيعها وكم نموها.
* تغير في أعداد الحيوانات المستأنسة.
* تغير في تركيب القطيع.
* نقص الإنتاج الحيواني.

3- أدلة اجتماعية واقتصادية

* تغير في استخدام الأرض وفي استخدام المياه.
* تغير في نمط المستقرات/هجرة القرى.
* تغير في المقاييس البيولوجية للسكان.
* تغير في أحوال الصحة العامة والهجرة.
* تغير في الأحوال والأوضاع الاجتماعية.
* تزايد التوتر في العلاقات بين مجموعات السكان.

التدهور في أراضي الزراعة المطرية (47٪) وفي أراضى الزراعة المروية (30٪).

الثانية - الحاجة إلى الاتفاق على عدد من المعايير تقاس عليها درجة التدهور وحدته. وبين أيدينا اجتهاد لتعريف هذه المعايير [4] نضعه في الجدول رقم 2 - 2. هذه القائمة تبين مدى تشعب قضية التصحر.

لعلنا نشير إلى واحدة من مشاكل الأرض في المناطق الجافة تتصل بتكاوين الرمال: الفرشات والكثبان بأنواعها. هذه التكاوين من المعالم البارزة في المناطق الجافة، وخاصة المناطق شديدة الجفاف (الصحارى)، حتى سميت صحراء شمال أفريقيا «بحر الرمال العظيم» وذلك لشيوع سلاسل الكثبان الرملية. مثال ذلك سلسلة غرود أبو محرق في صحراء مصر الغربية والتي تمتد متصلة في اتجاه من الشمال إلى الجنوب من خط عرض 30° إلى خط عرض 25° ش. ولكن الواقع أن تكاوين الرمال تغطي حوالي 10٪ من أراضي المناطق الجافة.

تحرك الرمال في الصحارى يزحف بها إلى مواقع العمران في الواحات وإلى خطوط المواصلات ويجعل منها مشكلة ذات أهمية. وقد أجريت دراسات وتجارب حقلية ومشروعات كبرى لتثبيت الكثبان الرملية وتطوير تقنيات ذلك، وأمثلة ذلك في الصين وإيران والمملكة العربية السعودية وليبيا وسائر أقطار الشمال الأفريقي.

2- موارد المياه في المناطق الجافة

تقديم

الماء العذب المتاح للحياة على سطح الأرض اليابس قليل لا يتجاوز 0,10٪ من جملة مياه الكرة الأرضية. حيث تقدر المياه الموجودة على كوكب الأرض بحوالى 1400 مليون كيلومتر مكعب، أغلبها (97,9 ٪) مياه ملحة تملأ المحيطات والبحار وأقلها (2,5٪) مياه عذبة. ولكن أغلب المياه العذبة محبوسة عن أن تكون من موارد الحياة على الأرض، لأنها في باطن الأرض وعلى أعماق تتجاوز مئات الأمتار (23 مليون كيلومتر مكعب) أو متجمدة بالبرودة في المناطق القطبية وتخومها أو في ثلاجات الجبال العالية كجبال الألب وأشباهها (24 مليون كيلومتر مكعب). والمياه العذبة التي تدور في دورة الماء من البخار إلى السحاب إلى المطر إلى المياه الجارية في الأنهار وتتاح لمشروعات التنمية سهم قليل (جملة تصريف الأنهار في العالم أقل

من 50 ألف كيلومتر مكعب)، ومياه المطر التي يفيد منها الغطاء النباتي في الغابات ومناطق الحشائش وغيرها أو التي تغذي الزراعة المطرية والمراعي تعدل قطرة من بحر المياه الضخم الذي لا تفيد منه الزراعة والمراعي.

هذه القضية العالمية تبرز أشد البروز في المناطق الجافة حيث موارد المياه شحيحة وعزم البخر والنتح شديد، وحيث تكون الحياة النباتية والحيوانية تحت ظروف الضنك المائي. والسؤال هو: كيف السبيل إلى زيادة الحصة المتاحة من الماءالعذب لنرد بها الجفاف عن 40٪ من سطح اليابسة، ونزيد من طاقة العالم على إنتاج الطعام؟ تتصل الإجابة على هذا السؤال بأمور ثلاثة تستحق أن تعكف عليها مؤسسات البحث والتطوير في العالم عموما وفي المناطق الجافة خصوصا:

1- تطوير تقنيات إعذاب الماء الملح بحيث تسمح تكلفته باستخدامه في تنمية الزراعة والمراعي. توجد في أقطار شبة الجزيرة العربية محطات ضخمة لإعذاب المياه البحرية واستخدامها في المدن، وهي محطات تعتمد على مصادر تقليدية للطاقة.

2- إمكان الإفادة من المياه العذبة المحبوسة في كتل الجمد: وقد جرت تجارب رائده تحت رعاية الأمير محمد الفيصل (المملكة العربية السعودية) لجذب كتل من جبال الثلج العائمة في المحيطات الجنوبية المتاخمة للقارة المتجمدة الجنوبية إلى شبة الجزيرة العربية. وإذا كانت التجربة قد لقيت صعوبات، فإنها تستحق التنويه وتستحق المزيد من الدراسة وتبين وسائل ناجعة للإفادة من مياه الجمد.

3- تطوير تقنيات ضخ المياه الجوفية المختزنة في باطن الأرض، ورفعها إلى سطح الأرض لاستخدامها في تنمية الزراعة والمراعي. والتقنيات المتاحة حاليا تجعل ضخ المياه من أعماق مئات الأمتار بالغ التكاليف. والتطوير المطلوب يدخل في باب التطوير التقني للمضخة وتطويع الطاقات غير التقليدية (الشمس - الرياح... الخ.) لاستخدامها في الضخ.

موارد المياه في المناطق الجافة

الماء هو العامل الحاكم[(*5)] في ازدهار الحياة في المناطق الجافة. ونقصد بالعامل الحاكم أنه العامل البيئي المتاح عند أدنى حد وأن كل تغير فيه

بالزيادة يؤدي إلى نشاط حيوي واضح. العوامل الأخرى كالحرارة وضوء الشمس والتربة وغيرها في أفضل درجاتها، وشح الماء هو الحاكم الذي يمنع نمو النبات، ومن ثم الحيوان الذي يعتمد عليه. لذلك نلحظ أن لو سقط المطر في موقع من أراض جرداء، على نحو ما يحدث في الرخات الطارئة في الصحارى، فإن الحياة تنبثق في نشاط بالغ.

مصادر المياه المتاحة في المناطق الجافة هي:

1- الأمطار القليلة والمتغيرة من سنة إلى سنة. ومياه الأمطار تثري الطبقات السطحية من الرواسب (التربة) بالماء الذي يتاح لنمو النبات.

2- المياه الجوفية المختزنة في باطن الأرض. بعض هذه المياه متجدد أي أن له مصدرا يغذيه، وبعضها حفري أي تجمع في عصور سابقة كانت فيها الأمطار وفيرة. والمياه الجوفية في أغلب الأحوال غير متاحة لنمو النبات إلا إذا سعى الإنسان إلى حفر الآبار وضخ المياه واستخدامها في الري. وتستثنى من هذا آبار المياه الارتوازية أي التي تقع تحت ضغط ارتوازي يدفع المياه الجوفية إلى سطح الأرض دون حاجة إلى رفع خاص.

3- مياه الأنهار التي تحمل المياه من مناطق مطيرة وبعيدة إلى مناطق جافة، مثال ذلك نهر النيل الذي يحمل مياه المناطق الاستوائية (الهضبة الأفريقية) والموسمية (الهضبة الإثيوبية) عبر السودان وصحاريه الشمالية إلى مصر [15].

قد نضيف إلى هذه المصادر الثلاثة، المياه التي تستخلص من مياه البحر بالإعذاب، ومياه الصرف الصحي بعد معالجتها. كذلك نذكر مشروعات جرت دراستها لنقل المياه من مناطق الوفرة إلى مناطق الجفاف، مثل مشروع نقل المياه من شمال كندا وجنوب ألاسكا إلى المناطق الجافة في جنوب غرب الولايات المتحدة الأمريكية وشمال المكسيك، ومشروع نقل المياه من أعالي نهر الكونغو إلى حوض تشاد، وغير ذلك [5].

تجرى دراسات وتجارب على استخدام المياه المالحة (مياه البحار) أو المياه غير العذبة في استزراع بعض النباتات التي تحتمل ملوحة المياه. ولعل أبرز هذه النباتات أنواع من جنس القطف[*6] يصلح علفا للحيوانات، وأصناف من الطماطم، وأنواع من نباتات البيئة الملحية يمكن أن يستخلص

منها زيت للطعام وأنواع من النجيليات الشبيهة بالقمح. وقد فتحت علوم الهندسة الوراثية وتقنياتها آفاقا لا ستنباط سلالات من المحاصيل أقدر على احتمال ملوحة مياه الري، أو أقدر على احتمال الجفاف أي نقص موارد المياه.

موارد المياه في المنطقة العربية

نتناول في هذا الفصل موارد المياه في المنطقة العربية كمثال لموارد المياه في المناطق الجافة. وقد تناولت دراسات عديدة هذه الموارد. بعض الدراسات أحاطت بمصادر الموارد وكمياتها واستخداماتها (7 - 8 - 9 -12 - 13 - 14 - 15 - 26)، وبعضها أضاف الأبعاد السياسية لإدارة هذه الموارد والمشاكل الإقليمية التي تتصل بموارد المياه وحقوق استغلالها (10 - 11 - 16 - 17).

تطل المنطقة العربية على بحار عديدة، وتمتد شواطئها لآلاف الكيلومترات من المحيط الأطلسي والبحر المتوسط إلى البحر الأحمر وخليج عدن وبحر العرب والخليج العربي. وتقدر أطوال هذه السواحل العربية بما في ذلك سواحل الجزر بحوالى 870 22 كيلومترا [(7)] - وتوجد تجارب لاستزراع السمك والقشريات والأصداف في عدد من المواقع، كذلك تجرى تجارب على استزراع بعض أنواع النباتات التي تتحمل الري بمياه البحر.

تقدر إجمالي مياه الأمطار التي تسقط على المنطقة العربية بحوالى 1926 مليار متر مكعب في السنة، أغلبها (1308 مليار متر مكعب) يسقط في مناطق المطر العالي (أكثر من 300 ملليمترا في السنة) في جنوب السودان وشمال المغرب العربي ومناطق المرتفعات الساحلية في لبنان وسوريا والمناطق الشمالية من العراق.

بينما يسقط 298 مليار على ثلثي مساحة المنطقة (معدل مطر سنوي أقل من 100 ملليمتر)، ونحو 320 مليار متر مكعب على 15٪ من الأرض العربية حيث يتراوح معدل المطر السنوي من 100 إلى 300 ملليمتر [(8)].

بعض هذا المطر يتجمع في الأنهار والوديان، ويقدر معدل الجريان السطحى بحوالى 11,5٪ من جملة التساقط الذي يزيد على 300 ملليمتر.

إذا كانت مياه الأمطار قليلة في أغلب أقاليم المنطقة العربية، فإن المياه الجوفية ثرية. وتقديرات جملة المياه المختزنة في باطن الأرض العربية

تتراوح من 7,7 إلى 13,5 ألف كيلومتر مكعب [8].

ولعل أكبر خزان للمياه الجوفية هو تكوين الحجر الرملي النوبي الذي يوجد في شبة الجزيرة العربية وفي مصر والسوادن وليبيا وتشاد والجزائر. ومن الطريف أن الدراسات التي قدرت عمر المياه (بالنظائر المشعة) خلصت إلى أن عمر المياه في طبقات الحجر الرملي النوبي في شبة الجزيرة العربية هو نفس تقدير عمر المياه في هذا التكوين في صحراء مصر الغربية (20000 - 30000 سنة).

هذا التوافق يعكس ظروفا مناخية مطيرة على هذا الاتساع. ثم يأتي بعد هذا التكوين الصخري القديم (الكريتاسي)، تكاوين من الحجر الجيري والحجر الجيري المتشقق، وهي تكاوين لاحقة في التتابع الجيولوجي لطبقات الحجر الرملي النوبي.

المياه في هذه الطبقات مياه حفرية لا تتجدد إلا بقدر من التغذية فيما بين الطبقات، والاستغلال الراشد لهذه الموارد المائية يراعى أنها موارد غير متجددة..

استثمار هذه الموارد يتباين في الأقطار العربية، ولكنه تجاوز الحدود الآمنة وأدى إلى استنزاف بعض أحواض المياه الجوفية.

وأحواض هذه الطبقات حاملة الماء إقليمية في امتدادها، ومن ثم لا تستكمل دراستها وتقييم مواردها إلا في إطار التعاون الإقليمي، ولا يكون استغلالها رشيدا إلا في إطار التكامل الإقليمي.

المجموعة الثانية من طبقات اختزان المياه الجوفية من التكاوين والرواسب الحديثة (العصر الرباعي)، وموارد المياه فيها متجددة تغذيها الأمطار والسيول في مناطق المطر، وفي أحواض الأنهار ودلتاواتها وتخومها تغذيها المياه المتسربة من مياه الانهار ومن مياه الري والصرف الزراعي.

يبين الجدول 2 - 3 جملة الموارد التقليدية للمياه في المنطقة العربية [9][7*].

جدول 2 – 3 الموارد المائية التقليدية في الوطن العربي

القطر	1	2	3	1+2	عدد السكان الحالي 1985 مليون نسمة	نصيب الفرد من مجموع الموارد المتجددة ($م^2$)
	الموارد المائية السطحية (مليون $م^2$/ سنة)	الموارد المائية الجوفية (مليون م2/سنة)		مجموع الموارد المتجددة مليون $م^2$		
		الوارد السنوي Recharge	المخزون			
المملكة الأردنية الهاشمية	900	590	12000	1490	2,645	563
دولة الإمارات العربية المتحدة	150	134	5000	284	0,772	378
دولة البحرين		90	–	90	0,367	245
الجمهورية التونسية	2630	1724	170000	4354	7,332	779
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية	13000	4200	150000	17200	22,347	770
جمهورية جيبوتي	199	–	–	199	0,187	1064
المملكة العربية السعودية	3208	2338	354050	5546	10,116	548
جمهورية السودان	60645	900	39000	61545	22,000	2798
الجمهورية العربية السورية	22100	2935	–	25035	10,600	2362
جمهورية الصومال الديمقراطية	8156	3300	–	11456	5,858	1956
الجمهورية العراقية	80000	1000	–	81000	15,601	5192
سلطنة عمان	1470	564	–	2034	1,016	2002
فلسطين	4000	950	–	4950	4,360	1135
دولة قطر	–	55	2500	55	0,178	309
دولة الكويت	–	160	–	160	1,498	107
الجمهورية اللبنانية	4800	3000	1361	7800	3,435	2271
الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية	170	2500	400000	2670	3,665	729
جمهورية مصر العربية	62000	4500	6000000	66500	46,923	1417
المملكة المغربية	21000	10000	2000000	33000	24,311	1357,4
الجمهورية الإسلامية الموريتانية	5800	1500	4000000	7200	2,0	2650
اليمن	4500	1400	–	3900	8,053	480
الإجمالي	295728	41840	7733866	337568	192,274	1745

المصدر (9)

جدول 2 – 4 موارد المياه في الوطن العربي (تقدير 1996 – المرجع 26)

(مليون متر مكعب / سنة)

الإقليم / الدولة	المياه التقليدية			المياه غير التقليدية				الإجمالي العام
	سطحية (داخلية وخارجية)	جوفية	اجمالي الموارد التقليدية	التحلية	مياه الصرف الزراعي	مياة الصرف الصحي	اجمالي الموارد غير التقليدية	
اقليم المشرق العربي								
االمملكة الأردنية الهاشمية	692	276	968	3		51	54	1,022
الجمهورية العربية السورية	16,375	5,075	21,450	2	1,270		1,272	22,722
جمهورية العراق	60,480	3,419	63,889	704			7,4	63,906,4
الجمهورية اللبنانية	4,800	4,250	9,050	1,7		2	3,7	9,053,7
فلسطين	306	185	491					491
المجموع	82,653	13,205	95,858	14,1	1,270	53	1,337,1	97,195,1
إقليم شبه الجزيرة العربية								
الإمارات العربية المتحدة	185	120	305	385		108	493	798
دولة البحرين	8	112	120	75		11	86	206
المملكة العربية السعودية	3,210	2,340	5,55	795		100	895	6,445
سلطنة عمان	1,450	475	1,925	47,3		5,5	52,8	1,977,8
دولة قطر		40	40	98,6		35,4	134	174
دولة الكويت		182	182,1	350		42	392	574,1
الجمهورية اليمنية	3,500	1,550	5,050	9		6	15	5,065
المجموع	8,353	4,819	13,172	1,759,9		307,9	2,067,8	15,239,9
الإقليم الأوسط								
جمهورية مصر العربية	55,570	4100	59670	31,7	3,800	600	4,431,7	64,101,7
جمهورية السودان	26,000	1000	27000	0,6			0,6	27,000,6
الصومال	8,160	3300	11460	0,1			0,1	11,460,1
جيبوتي	200	50	250	0,15			0,15	250,15
المجموع	89,930	8,450	98,380	32,55	3,800	600	4,432,55	102,821,55
إقليم المغرب العربي								
المملكة المغربية	22,500	7,500	30,000	1,2		350	351,2	30,351,2
الجمهورية الجزائرية	13,000	2,000	15,000	74,6		400	474,6	15,474,6
الجماهيرية العربية الليبية	397	650	1,047	210		110	320	1,637
الجمهورية التونسية	2,700	1,200	3,900	8,7		6	14,7	3,914,7
جمهورية موريتانيا الإسلامية	5,800	1,500	7,300	1,7		76,6	69,3	7,369,7
المجموع	44,397	12,850	57,247	296,2		933,6	1,229,8	48,476,8
المجموع الكلي	225,333	39,324	264,657	2,102,75	5,070	1,894,5	9,067,25	273,724,3

3- تدهور الأراضي في الزراعة المروية

تكون الزراعة بالري في المناطق الجافة حيث تتاح موارد إضافية من المياه، أي في أحواض الأنهار وفي مناطق وجود مصادر المياه الجوفية (الواحات). والزراعة المروية أغزر أنماط الزراعة إنتاجا لأنها نظام يسمح بتكثيف المدخلات (مياه الري - الاسمدة - المبيدات - الطاقة) وتعظيم الإنتاج. ومشروعات تنمية الزراعة والري في المناطق الجافة عالية التكاليف لأنها تتضمن إقامة السدود والخزانات على أحواض الأنهار، وتطوير شبكات الري لتوصيل المياه إلى مناطق الاستصلاح الجديدة، أو أنها تتضمن حفر آبار في مناطق وجود الطبقات حاملة المياه الجوفية، ونقل المياه إلى مناطق الاستزراع، مثال ذلك مشروع النهر الصناعى العظيم في ليبيا ومشروعات التوسيع الزراعي في المملكة العربية السعودية.

التنمية الزراعية في العالم في خلال القرن العشرين تضمنت مشروعات للري والزراعة المروية، وبلغت مساحة الأراضي المروية في العالم:

48 مليون هكتار 1900

94 مليون هكتار 1950

250 مليون هكتار 1986

ولكن معدلات التوسع تباطأت في التسعينيات.

الزراعة المروية التقليدية تعتمد على الري بالغمر، وصون الأراضي يستلزم الحفاظ على التوازن بين الري والصرف، والخلل في هذا التوازن يؤدي إلى تدهور الأرض. وتاريخ الحضارات التي توالت بين الصعود والتدهور في بلاد ما بين النهرين (العراق حاليا) ارتبط أوثق ارتباط بصون شبكات الصرف وجسور قنوات الري [18].

إدخال الري في أراضي المناطق الجافة يؤدي إلى تكوين ماء أرضي قريب من سطح الأرض. ولشدة عوامل البخر فإن ما يتصاعد من المياه الأرضية عبر قطاع التربة إلى السطح أو قرب السطح يتعرض للبخر ومن ثم ترسيب الأملاح في قطاع التربة وعلى سطح الأرض. وارتفاع مستوى الماء الأرضي حتى ليقترب من سطح الأرض يعني تشبع منطقة جذور النبات بالماء ونقص الهواء (الاكسجين) اللازم لتنفس هذه الجذور، وخلق ظروف لاهوائية في منطقة الجذور مما يؤدي إلى تضرر نمو النبات، وهذا

ما لا تحتمله نباتات المحاصيل باستثناء الأرز.

تزايد أملاح الصوديوم، وخاصة في الأراضي الفقيرة في الكاليسوم، يؤدى إلى زيادة قلوية الأرض، وهي مسألة تؤثر على بنية التربة وتقلل من نفاذيتها مما «يزيد الطين بلة». كل هذا يفسد التربة ويفسد البيئة التي تعيش فيها مجموعة من الكائنات الدقيقة من البكتريا والفطريات وهي من عوامل صون خصوبة التربة واستكمال دورات الكربون والنتروجين الطبيعية. نظم الصرف ذات الكفاءة تخفض من مستوى الماء الأرضي، وتحفظ رطوبة التربة وهواء التربة في المستوى الصحي لنمو جذور النبات وتغسل عن التربة الأملاح الزائدة. وقنوات الري غير المحكمة مصدر لتسرب المياه إلى التربة وارتفاع منسوب الماء الأرضي. لذلك نقول أن ضبط شبكات الري والصرف من عناصر الإدارة السليمة لأراضي الزراعة المروية.

هذه المخاطر البيئية المتصلة بالري والصرف تزداد إذا تدنت نوعية مياه الري، على نحو ما يحدث عند إعادة استعمال مياه الصرف الزراعي في الري أو عندما تكون المياه الجوفية المستخدمة في الري ذات محتوى ملحي. وتزداد كذلك مع التوسع في استخدام الكيمياويات الزراعية (الاسمدة والمبيدات) مما يعرض التربة إلى التلوث.

تقديرات تدهور التربة في أراضي الزراعة المروية تتباين، لأنها - شأنها شأن سائر معايير تدهور الأرض (التصحر) التي أشرنا إليها من قبل - لا تعتمد على قاعدة من البيانات السليمة. وفي تقديرات الباحثين [19] إن مجموع مساحة الأراضي المروية في المنطقة العربية حوالى 9 ملايين هكتار، منها حوالى 6 ملايين هكتار متأثره تأثرا هينا (فقد أقل من 25٪ من الإنتاجية)، وحوالى 3,2 مليون هكتار متأثرة تأثرا متوسطا (فقد ما بين 25٪ و 50٪ من الإنتاجية). وهذه تقديرات اجتهادية تؤخذ دليلا على قدر المشكلة ولا تؤخذ تقديرا كميا دقيقا. انظر أيضا المراجع 12 و 20.

4- تدهور الأراضي في الزراعة المطرية

تبين الارقام الواردة في الجدول 2 - 1 أن جملة الأراضي المروية في المناطق الجافة من العالم حوالى 145,5 مليون هكتار، وان نسبة المساحات المتدهورة تقدر بحوالى 30٪، وأن جملة أراض الزراعة المطرية تبلغ حوالى

7,457 مليون هكتار ونسبة الأراضي المتدهورة تقدر بحوالى 47٪. تكون أراضي الزراعة المطرية في المناطق الجافة حيث يكون المطر كافيا لزراعة محصول واحد على الأقل، أي حوالى 500 ملليمترا في مناطق السهول المنبسطة. ولكن الزراعة في مناطق المطر الأقل قد تكون ممكنة إذا تيسرت ظروف طوبوغرافية تسمح بحصاد المطر أي تجميع مياه الجريان السطحي إلى مواقع الزراعة. وقد تطورت وسائل الزراعة الجافة في مناطق جنوب حوض البحر المتوسط في زمان العصر الروماني الإغريقى[*8] وما تزال أطلال منشآت تجميع مياه المطر القليل (150 - 200 ملليمترا) باقية [21].

أغلب أراضي الزراعة المطرية في السهول تستخدم لإنتاج المحاصيل وخاصة الحبوب. في المناطق المعتدلة والمطر الشتوي تغلب زراعة الشعير والقمح، وفي مناطق المطر الصيفي تغلب زراعة أنواع الذرة الرفيعة والقطن. وفي الأراضي التي تعتمد على حصاد المطر قد تغلب زراعة البساتين وخاصة الزيتون في مناطق حوض البحر المتوسط. والزراعة المطرية تتضمن دورات زراعية تأذن بفترات بور تستريح فيها الأرض وتستعيد التربة بناء خصوبتها.

نذكر على سبيل المثال الدورة الزراعية التي كانت سائدة في المناطق الوسطى من السودان (جنوب كردفان ودارفور) حيث المطر فيما بين 250 و 450 ملليمترا في العام، وهو مطر صيفي (يوليو - سبتمبر)، والأرض يسودها الرمل. في هذه المناطق كان نظام استخدام الأرض يتضمن زراعة متنقلة في دورة تصل إلى 30 سنة نوجزها على النحو التالى:

1- فترة الزراعة: تطهر الأرض مما بقي فيها من شجيرات الهشاب[*9] والحشائش، ويكون ذلك غالبا بالحريق. ثم تبذر حبوب الذرة أو الدخن. وتتكرر الزراعة في موسم المطر في كل سنة لمدة تتراوح من 4 - 10 سنوات حسب قدرة الأرض. تنتهي فترة الزراعة عندما يجد الزارع ان الأرض «فترت» أي قل إنتاجها وزادت معدلات الإصابة بنباتات البودا[*10] المتطفلة.

2- يهجر الزارع هذه القطعة من الأرض، وينقل زراعته إلى قطعة مجاورة يختارها. أما القطعة الأولى فسرعان ما تنمو فيها الحشائش ثم تغزوها شجيرات الهشاب والسيال. وكلما نمت الشجيرات قلت الحشائش.

3- في مدى حوالى 8 - 10 سنوات تكون شجيرات الهشاب قد كونت أجمة ذات شجيرات متباعدة يسميها الزراع «جنينة». ويبدأ في حصاد

الصمغ العربي من شجيرات الهشاب. ويظل يجمع الصمغ في موسمه من هذه الأرض لمدة 6 - 10 سنوات، تبدأ بعدها الشجيرات في التدهور.

4- في فترة تدهور الشجيرات تغزو الحشائش الأرض، وتسقط الشجيرات ذات الأشواك فتكون سورا يمنع الرعي مما يزيد من نمو الحشائش. هذه فترة بور تستعيد فيها التربة خصوبتها، وتكون عندئذ صالحة ليعود إليها الزرارع ليطهروا الأرض ويعدها لزراعة محاصيل الحبوب، وتكون الدورة قد اكتملت.

فى إطار هذه الدورة يكون للزارع قطعة أرض لزراعة المحاصيل (زراعة الكفاية)، وقطعة أرض (جنينة) يجمع فيها الصمغ العربي وهو المحصول النقدى الذي تكتمل به مقومات حياته. وفى مناطق شرق السودان حيث الأرض من الغرين تتضمن دورة مشابهة تشمل مرحلة زراعة المحاصيل ومرحلة نمو أنواع من أشجار السيال[*11] تستخدم في انتاج الفحم ويكون المحصول النقدي. تمثل هذه الدورة لاستخدام الأرض إدارة سليمة للموارد الطبيعية، وبقيت في هذه الاقاليم على مدى تاريخ طويل. ولكن زيادة السكان وتزاحمهم في منتصف القرن العشرين لم يتح الحيز الكافى لهذه الدورة المتنقلة، ولجأ الناس إلى زيادة وقع الدورة فقصرت فترات البور (راحة الأرض) وطالت فترات الاستغلال مما أضر بالنظام البيئي وسبب تدهوره (التصحر) إذ لم تعد الأرض تنتج ما يكفي في فترات الزراعة ولم تعد شجيرات الهشاب المنتجة للصمغ العربي إنما جاء في موضعها شجيرات السمر[*12] الصحراوية الشائعة في نطاقات المطر الاقل والتى لا تنتج الصمغ.

تدهور الأرض في مناطق الزراعات المطرية يتصل بعوامل التعرية وانجراف التربة (الرواسب السطحية) بفعل الرياح أو المياه الجارية أو بهما. ذلك لأن الزراعة تعني إزالة الغطاء النباتي الطبيعي بالتقطيع أو الحرث أو الحريق، وتصبح الأرض عارية من غطائها الواقي من عوامل التعرية. عندما تزرع الأرض وينمو نبات المحصول فإنه يقي الأرض - ولو لدرجة - من عوامل التعرية. وبعد الحصاد تفقد الأرض هذه الوقاية، وخاصة إذا غدت قطعان الماشية إلى الأرض لترعى بقايا النمو النباتي. يعني هذا أن أرض الزراعة المطرية عرضة لعوامل التعرية في أغلب شهور السنة إن

كانت زراعة المحاصيل الحولية، أما إذا كانت زراعة شجيرات الزيتون وغيره تكون الأرض في حال أفضل.

تذهب الرياح والمياه الجارية أول ما تذهب بالحبيبات الناعمة وما يخالطها من المواد العضوية، وتبقي على سطح الأرض الحبيبات الخشنة والحصى والمدر، وفي آخر الأمر يبقى على سطح الأرض غطاء من الحصى المتراص لا يسمح بنمو النبات. أوجه الشبة بين التعرية بالريح والتعرية بالمياه الجارية عديدة، ولكن وجه الاختلاف هو أن التعرية بالمياه تحفر في الأرض أخاديد ذات روافد وفروع تجعل إعادة تسوية الأرض شاقة. أما التعرية بالريح فتذرو دقائق التربة من الأرض المنبسطة، وهي رقائق رملية تتجمع في تكاوين الكثبان الرملية على تباين أحجامها، وهي كثبان تتحرك مع الرياح وقد تردم في طريقها مناطق سكن أو أراضي إنتاج. والتعرية بالمياه قد تحمل الرواسب إلى مواقع تسبب فيها الضرر كردم خزانات المياه التي تقام على الوديان ومخرات السيول. من ذلك نجد أن عمليات التعرية والانجراف تحدث الضرر في موقع الفقد وتحدث الضرر أيضا في مواقع تجمع الرواسب التي حملتها الرياح أو المياه.

الرياح قد تحمل الأتربة والرمال لمسافات بعيدة. وتدل المشاهدات على أن الرياح قد تحمل الأتربة من الصحراء الأفريقية عبرالأطلسي لمسافات تبلغ آلاف الكيلومترات [22]، بل قد تعبر المحيط إلى جانب القارات الأمريكية، وأن أتربة المناطق الجافة في أمريكا الشمالية في فترة الثلاثينات من هذا القرن وصلت عبر المحيط الهادي إلى شواطىء شرقي آسيا واليابان.

علاج انجراف التربة يكون بالاعتماد على تقنيات صون التربة (زراعة مصدات الرياح - مراعاة الحراثة على خطوط المنسوب المتساوي[*13] - زراعة أشرطة حشائش واقية... الخ).

5- تدهور الأراضي في المراعي

أشرنا إلى بيانات الجدول 2 - 1 بشأن مساحات أراضي الزراعة المروية وأراضي الزراعة المطرية، وفي هذه البيانات أن أراضي المراعي تقدر بحوالى 4556,4 مليون هكتار، وهي مساحات واسعة تبلغ حوالى عشرة أضعاف أراضي الزراعة المطرية وثلاثين ضعف أراضي الزراعة المروية. ونشير إلى

تقديرات استخدامات الأرض في مجموعة الدول العربية [19].

9 ملايين هكتار زراعة مروية

36,5 مليون هكتار زراعة مطرية

593 مليون هكتار مراعٍ

يعتمد الرعي - في أغلب الأحوال - على النمو النباتي الطبيعى الذي ترعاه قطعان الحيوان. ونلحظ أن نوع الحيوان يختلف حسب ظروف المطر والنمو النباتي، فالأبقار سائدة في قطعان المناطق ذات المطر (شبه الرطبة)، وقطعان الجمال والماعز والأغنام في قطعان المناطق الجافة.

في الحديث عن أراضي المراعي تبرز مسألة «قدرة المرعى على الحمل»، أي عدد الحيوانات التي يمكن أن تجد ما يكفيها من غذاء في وحدة مساحة أرض المرعى دون أن يتضرر النمو النباتي، أي دون أن يفقد قدرته على النمو وتعويض ما أكله الحيوان. هذه القدرة تعتمد على مجموعة الظروف البيئية التي تحكم نمو النبات وقدرته على بناء الكتلة الحية، أي تعتمد على معدلات المطر وخصوبة التربة. الإدارة الرشيدة لموارد المراعي تحافظ على توازن العلاقة بين الحيوان والمرعى بحيث لا تتجاوز هذه العلاقة «قدرة المرعى على الحمل». هذه القدرة تتباين في الموقع الواحد من فصل المطر والنمو إلى فصل الجفاف والكمون. ولعل نظام رعي البداوة المتنقلة بين مراعي الصيف ومراعي الشتاء كان استجابة فطرية وسليمة للتباين الفصلي في قدرة المرعى على الحمل.

في بعض الأراضي الجافة ذات المطر الشحيح (أقل من 200 ملليمتر في السنة) يكون الرعي هو الاستخدام الممكن لموارد الأرض. في هذه الأراضي يكون النمو النباتي استجابة لرخات المطر حيثما طرأت، لذلك يكون الرعي «انتهاز الفرص السانحة»، والقدرة على الارتحال (البداوة) تتيح الإفادة من النمو النباتي حيثما يكون.

لكن العلاقة بين أراضي المراعي وسكانها وبين سائر أراضي الاستخدامات الزراعية الآخرى تجعل للرعاة القسط الأدنى، والنزاع بين الرعاة والزراع جزء من التاريخ في مناطق الساهل الأفريقي، وفي المرجع [24] دراسة على تاريخ العلاقة بين الرعاة من قبائل الفولاني والمزارعين من قبائل الهوسة في نيجيريا. ولكن السياسات السائدة في الوقت الحاضر

ترجح الاستقرار وفلاحة الأرض. ومشروعات التنمية الزراعية التي تعتمد على إقامة السدود على الأنهار وشق شبكات الري تكون في أغلب الأحوال على حساب مساحات من الأرض كانت متاحة للمراعي، وما يستصلح ويستزرع من الأرض يخصم من مساحات المراعي ويعني زيادة ضغط الحيوان على ما تبقى من أراضي المرعى، وهذا باب لتضرر المرعى. وفي كثير من البلاد تكون علاقة الرعاة بالأرض علاقة انتفاع تعتمد على أعراف غير موثقة، ولا يعتمد على ملكية معترف بشرعيتها، لأن التوجه الشائع هو أن الأراضي الخلاء ملك الدولة. هذه مسألة تحتاج إلى نظر وتصويب لأن إدارة المراعي وتنمية مواردها دون استنزاف يقتضي أن يكون للرعاة حقوق مرعية تدفعهم إلى صون الأرض وتنمية مراعيها.

كذلك نلحظ أن كثيرا من دول أفريقيا وجدت بعد الاستقلال أن الإنتاج الحيواني أحد عناصر التصدير والمشاركة في التجارة العالمية، فعملت على تشجيع الرعاة على زيادة أعداد قطعان الماشية، وإعانتهم على ذلك بما قدمت من خدمات بيطرية ونظم للتسويق. وهذه التوجهات لم تستكمل بأن تخصص حصصا من مشروعات التنمية الزراعية والري لزراعة الأعلاف أو زراعة المراعي المروية. بذلك تغير وضع الماشية في النسيج الاجتماعي والاقتصادي لقبائل الرعاة من تقاليد تنظر إلى القطيع كمصدر للغذاء (إنتاج الكفاية) وأساس للوضع الاجتماعي، إلى نظام ينظر إلى القطيع كسلعة تعد للتسويق. ولم يقابل ذلك زيادة في قدرة المراعي الطبيعية على إنتاج الكلأ. يشار [23] إلى أن أعداد القطعان تضاعفت في العقود الأخيرة في كل مكان وتجاوزت حدود احتمال المراعي. وفي دراسة على 19 قطر في منطقة الساهل السوداني [25] تبين ان عدد الحيوانات زادت حتى في فترة الجفاف الممتدة التي أصابت هذا الإقليم على النحو التالي:

	1969 / 1971	1984
ماشية	91878000	109110000
أغنام	79147000	103871000
ماعز	92203000	113669000

المـراجع

1- Bailey, R. G. 1996. Ecosystem Geography. Springer-verlag, New York.

2- Barrow, C. J. 1991. Land Degradation. Cambridge Univ. Press, Cambridge.

3- Wolman, M. G. and F. G. Fournier (eds). 1987. Land Transformation in Agriculture J. Wiley, SCOPE.

4- Reining, P. (ed.) 1978. Handbook on Desertification Indicators, AAAS, Washington DC.

5- Golubev, G. N. and A. K. Biswas 1979. Inter-regional water Transfers: Problems and Prospects, Pergaman Press, Oxford.

6- Kassas, m. 1995. Desertification: A General Review, Jour. Arid Env. 30: 115-128.

7- CEDARE 1994 Freshwater Quality and Efficiency: Optimizing Sustainable Beneficial Use in Selected Arab Countries, Proc. Reg. Seminar, 1993, Cairo. CEDARE, Ford Foundation and Winrock International.

8- المركز العربي لدراسات المناطق الجافة - اليونسكو - المعهد الدولي لهندسة الهيدروليكا والبيئة - 1988 . تقييم الموارد المائية في الوطن العربي. باريس - دلفت - دمشق.

9- جان خوري وعبد الله الدروبي - 1990 . الموارد المائية في الوطن العربي. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة (دمشق) والمكتب الاقليمي لليونسكو، القاهرة.

10- حبيب عائب - 1996 . المياه في الشرق الاوسط: الجغرافيا السياسية للموارد والنزاعات. مركز الدراسات السياسية والاستراتيجية - الاهرام. القاهرة.

11- سامر مخيمر وخالد حجازي - 1996 . أزمة المياه في المنطقة العربية: الحقائق والبدائل الممكنة. عالم المعرفة رقم 209، الكويت.

12- محمد عاطف كشك (المحرر) 1995 . التصحر وهجرة السكان في الوطن العربي. معهد البحوث والدراسات العربية، القاهرة.

13- مصطفى كمال العيوطي (المحرر) 1973 . مصادر المياه الأرضية في البلاد العربية. المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم. سلسلة الدراسات العلمية الموسعه، رقم 2.

14- Gischler, C. 1979. Water Resources in the Arab Middle East and North Africa. MENAS Ltd, Cambridge, UK.

15- رشدي سعيد - 1993 . نهر النيل: نشأته واستخدام مياهه في الماضي والمستقبل. الطبعة العربية، دار الهلال - القاهرة.

16- Lonergan, S. C. and D. B. Brooks, 1994. Watershed: The Role of Freshwater in the lsraeli- Palestinian Conflict, IDRC, Canada.

17- Rached, E., E. Rathgebev and D. Brooks, (eds) 1996. Water Management in Africa and the Middle East, IDRC, Canada.

18- Jacobsen, T. 1958. Salinity and Irrigation: Agriculture in Antiquity. Ministry of Irrigation, Baghdad, Irag.

19- Dregne, H. E. (ed.) 1992. Degradation and Restoration of Arid Lands, Texas Tech. University,

USA.

20- عبد المنعم بلبع - 1995. استزراع الصحاري والمناطق الجافة في مصر والوطن العربي، منشأة المعارف. الاسكندرية.

21- Kassas, M. 1972. A brief History of Land - Use in Mareotis region, Egypt. Minerva Biologica, 1: 167- 174.

22- Morales, C. (ed), 1977. Saharan Dust: Mobilization, Transport, Deposition. SCOPE - Swedish Academy of Science, J. Wiley.

23- H. E. Dregne, 1983. Desertification of Arid Lands, Advance in Desert and Arid Land Technology and Development, vol. 3, Hardwood Acad. Pub.

24- Van Raay, H. G. T. 1975. Rural Planning in a Savanna Region. Rotterdam Univ. Press.

25- Berry, L. 1984. Assessment of Desertification in the Sudano-Sahelian Region. 1977-1984, UNSO Report.

26- مصادر المياه واستخداماتها في الوطن العربي، أعمال الندوة العربية الثانية - الكويت 1997. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة، الصندوق العربي للإنماء، الصندوق الكويتي للتنمية الاقتصادية العربية، 1977.

3 التصحر في العالم

١ ـ التصحر في العالم

أجرت منظمات الأمم المتحدة المعنية بقضايا الأراضي الجافة والتصحر (برنامج الأمم المتحدة للبيئة بالتعاون مع منظمات الأمم المتحدة للغذاء والزراعة والأرصاد الجوية والتربية والعلوم والثقافة) ثلاث محاولات لتقييم حالة التصحر في العالم: 1977 , 1984 , 1992. كان التقييم الأول ضمن الإعداد لمؤتمر الأمم المتحدة عن التصحر (1977)، والثاني استجابة لطلب مجلس ادارة برنامج الأمم المتحدة للبيئة، والثالث ضمن الإعداد لمؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية (1992). التقييم الأول (1977) خلص إلى أن أراضي المناطق الجافة المتدهورة (لدرجة متوسطة على الأقل) بالتصحر تبلغ 3970 مليون هكتار أي حوالي 75,1٪ من جملة الأراضي الجافة خارج نطاق أراضي الصحاري بالغة الجفاف، وأن الأراضي المتدهورة تقع في حوالي مائة قطر وأن عدد السكان المتأثرين على نحو مباشر بأضرار التصحر يبلغ حوالي 78,5 مليون نسمة، وأن الخسارة السنوية الناتجة عن التصحر في العالم تبلغ 26 ألف مليون دولار، وأن برنامجا دوليا لمكافحة التصحر يكلف حوالي 4,5 ألف مليون

دولار في السنة لمدة عشرين سنة، أي جملة تكلفة البرنامج 90 ألف مليون دولار.

التقييم الثاني (1984) خلص إلى أن التصحر مايزال يتزايد، وأن الأراضي المتدهورة (لدرجة متوسطة على الأقل) تبلغ 3100 مليون هكتار من أراضي المراعي (80٪ من جملة مراعي الأراضي الجافة) و335 مليون هكتار من أراضي الزراعة المطرية (60٪ من جملة أراضي الزراعة المطرية في الأراضي الجافة)، و 40 مليون هكتار من أراضي الزراعة المروية (30٪ من جملة أراضي الزراعة المروية)، وأن الجملة هي 3475 مليون هكتار أي 70٪ من جملة الأراضي الجافة خارج المناطق بالغة الجفاف، وأن السكان المتأثرين على نحو مباشر بأضرار التصحر يبلغ 135 مليون نسمة. التقييم الثالث 1992 خلص إلى أن جملة الأراضي المتضررة بالتصحر في العالم تبلغ حوالي 3562 مليون هكتار أي حوالي 69٪ من جملة أراضي المناطق الجافة التي تنتج انتاجا زراعيا. الجدول 2-1 يوجز نتائج هذا التقييم. وقد تناول هذا التقييم درجات التصحر. جملة الأراضي الزراعية المروية 145 , 5مليون هكتار والأراضي المتضررة منها 3 , 102 مليون هكتار تضررها هين الدرجة، 53 , 33 مليون هكتار تدهورها متوسط و 54 , 7 مليون هكتار تدهورها شديد و 07 , 2 مليون هكتار تدهورها شديد جدا. والتدهور الوارد في الجدول 2-1 هي الأراضي في درجات التدهور المتوسط وما فوقه (15 , 43 مليون هكتار).

وجملة أراضي الزراعات المطرية 7 , 457 مليون هكتار، منها 1 , 242 مليون هكتار تضررها هين و 183 مليون هكتار تدهورها متوسط و 6 , 28 مليون هكتار درجة تدهورها شديدة و9 , 3 مليون هكتار درجة تدهورها شديدة جدا. والأراضي المتدهورة الواردة في الجدول 2-1 هي الأراضي من درجات التدهور المتوسط وما فوقه (5 , 215 مليون هكتار). وجملة أراضي المراعي 4 , 4546 مليون هكتار، منها 9 , 1222 مليون هكتار تضررها هين، و3 , 1267 مليون هكتار تدهورها متوسط، و3 , 1984 مليون هكتار تدهورها شديد و7 , 71 مليون هكتار تدهورها شديد جدا، والبيانات الواردة في الجدول 2-1 تشمل الأراضي من درجات التدهور المتوسط وما فوقه (4 , 3333 مليون هكتار).

وقد تناول تقييم 1992 تقدير الخسارة الناتجة عن تدهور الأراضي، أي

قيمة الإنتاج المفقود نتيجة التصحر، وهي في جملتها حوالي 308 42 مليون دولار في السنة.

هذه الأرقام تعتمد على اجتهادات معقولة لتقييم التصحر، وهي أفضل ما بين أيدينا، ولكنها ليست قياسات مدققة. هذه الاجتهادات تعتمد على عدد من دراسات الحالة تمت في عدد من الأقطار، وهي في العموم تبين مدى فداحة الضرر الذي يصيب أراضي إنتاج الطعام والمراعي في المناطق الجافة، وتبين أن هذا الضرر واقع في قارات العالم جميعا وأن مداه الجغرافي واسع تستحق به قضية التصحر مرتبة القضايا العالمية. نشير في إيجاز إلى عدد من «دراسات الحالة» التي تمت:

1- منطقة مارسبيت (كينيا)، مساحتها 4,1 مليون هكتار، المطر السنوي يتراوح بين 250 ملليمترا في السهول و800 ملليمتر في الجبال المحيطة، والأراضي في أغلبها مراع وأقلها زراعة. خلصت قياسات تضرر الأرض فيما بين 1950 و 1981 إلى أن 20,5٪ من الأراضي أصابها التدهور وأن 79,5٪ لم يتضرر. ويعني هذا أن مساحة الأرض المتدهورة تبلغ 937 17 هكتارا (3,1٪ في العام).

2- منطقتا نارا ومردية (مالي). الأولى مساحتها 60241 هكتارا والمطر السنوي 400 ملليمتر، والفقد السنوي في مدى 30 - 35 سنة 16,5 هكتار أي 0,03٪. الثانية مساحتها 622 69 هكتارا، والمطر السنوي 800 ملليمتر، والفقد السنوي 143 هكتارا أي 0,2٪.

3- الدراسات التي اجريت في الصين قدرت أن ما تفقده الأراضي المتاخمة لمناطق الصحاري بحوالي 210 آلاف هكتار في العام، أي بنسبة 0,6٪. وبعض الدراسات التي تناولت منطقة كانجباو (شمال العاصمة بكين) بينت أن نسبة الفقد السنوي 1,3٪، وأن نسبة الفقد السنوي في منطقة فنجينج 1,6٪.

2ـ التصحر في أستراليا

تبلغ مساحة أستراليا - الجزيرة القارة - حوالي 7,6 مليون كيلومتر مربع. الجزء الاكبر منها يدخل في تصنيف المناطق الجافة بدرجاتها. في دراسة مسحية شاملة أجريت عام 1975 [2] قسمت القارة إلى قطاعين

رئيسيين: الأراضي الجافة حيث المطر السنوي أقل من 500 ملليمتر وتغطي كثير من ثلاثة أرباع القارة، والأراضي غيرالجافة حيث المطر السنوي أكثر من 500 ملليمتر هي لنطاقات الساحلية والقريبة من السواحل، وتبلغ مساحتها حوالي 1,8 مليون كيلومتر مربع. الأراضي الجافة منها حوالي 25٪ مناطق غير مأهولة بسبب البعد المكاني وسيادة أنواع من الحشائش الشوكية التي لا ترعاها الماشية والباقي 3,3 مليون كيلـومتر مربع مأهول، وهو المشار إليه في الجدول 3 - 2.

الجدول رقم 3 - 1 يبين أنماط التدهور في مناطق الأراضي غير الجافة. والجدول رقم 3 - 2 يبين أنماط التدهور في مناطق الأراضي الجافة. ومقارنة البيانات الواردة في الجدولين تبين:

1- تدهور الأراضي شائع في المناطق جميعا.

2- تدهور الأراضي في المناطق غير الجافة يتصل في الأغلب بالتضرر الذي يصيب التربة نتيجة التعرية بالمياه أو بالرياح.

3- تدهور الأراضي في المناطق الجافة يتصل في الأغلب بالتضرر الذي يصيب الغطاء النباتي نتيجة الاستغلال الجائر وخاصة في مناطق الرعي.

هذا المسح الذي شمل القارة الأسترالية تقدم بنا نحو إيجاد تعريف للتصحر، وهو تدهور الأراضي في المناطق الجافة، وهو يختلف في ظواهره عن تدهور الأراضي في المناطق غيرالجافة. واختلاف نوعية التدهور وآلياته يعني اختلاف طرق العلاج والإصحاح. هذه الدراسة الأسترالية بينت أن أبرز سمات التدهور في الأراضي الجافة هو تضرر الغطاء النباتي: نقص الكتلة الحية، اختزال التنوع الأحيائي، قصور بعض النباتات عن استكمال دورة الحياة. ولكن ضرر الرواسب السطحية (التربة) قليل، والتربة تحفظ خزانة البذور. من هنا نشهد أن الأرض تزدهي بالنمو النباتي إثر المطر، وخاصة نمو الأعشاب الحولية. أما تضرر الأرض في المناطق غير الجافة فإن أبرز سماته تدهور التربة بالانجراف وفقد الخصوبة. من هنا نشهد تباطؤ ازدهار الأرض بعد المطر على النحو المفاجئ الذي نشهده في الصحاري.

تاريخ استخدام الأرض في أستراليا أشبه بتاريخ استخدام الأرض واستغلال مواردها في أمريكا. ففيما قبل الهجرة والاستيطان الأوروبى

كانت العلاقة بين الأهالي من السكان الأصليين وموارد النظم البيئية في توازن فطري يرجع أساسا إلى قلة عدد السكان وإلى حياة الإنتاج المحدود الذي يكفي.

بدأت الهجرة الأوروبية المحدودة إلى أستراليا في أواخر القرن الثامن عشر، وفي 1830 أعلنت بريطانيا ملكيتها للقارة جميعا، وبدأت أفواج المهاجرين تتدفق. في المراحل الأولى كان استغلال موارد الأرض دون ضوابط وظل كذلك حتى أوائل القرن العشرين حين تبدت مظاهر تدهور موارد الأرض، وشرعت الدولة فيما بين 1930 و1940 في وضع ضوابط تستهدف صون التربة ومنع استنزاف موارد الأرض. وفي التسعينات بدأت أستراليا في وضع برنامج قومي تحت عنوان «العناية بالأرض» يقصد إلى مكافحة تدهور الأرض وصون مواردها. تدهور الأراضي في المناطق الجافة الأسترالية، يجمع بين ظواهر التصحر الشائعة في القارات جميعا والتي أشرنا إليها فيما سبق، وعدد من الظواهر التي تتضح في أستراليا، وتتصل بالبناء الجيولوجي والصخور والرواسب التي تتكون التربة من فتاتها، نذكر منها:

1- تكون طبقات سطحية (قشرة) صلبة من تماسك حبيبات فتات الصخور بما ترسبه المياه من مركبات الكربونات أو الجبس. وتكون طبقات تحت سطحية متماسكة الفتات تمنع نمو الجذور وتسرب المياه.

2- في بعض المواقع تبرز ظاهرة التسرب الملحي، وهي أملاح تحملها المياه في حركتها دون السطح، أو تحملها من السفوح إلى الأراضي المنخفضة.

في «دراسة حالة» قدمت لمؤتمر الأمم المتحدة للتصحر 1977 عن حوض جاسكون في غربي استراليا [(3)]، تبين أن زيادة أعداد الأغنام عن قدرة المراعي على الحمل ترجع إلى أوائل القرن وذلك لرواج سوق الصوف في العالم مما حفز إلى زيادة القطعان. وفي 1972 ظهر أن 15٪ من أراضي الحوض قد تدهورت إلى أبعد الحدود نتيجة الرعي الجائر، وأن 52٪ من الأراضي أصابه قدر من التضرر يمكن علاجه، وأن 33٪ من الأراضي كانت في حالة غير متدهورة وأغلب هذه الأراضي كانت في مناطق التلال الصخرية وقليلة الإنتاج. وقد حفز هذا التدهور الحكومة على التدخل لوضع نظم الإدارة الرشيدة للموارد وصونها.

جدول 3–1

تدهور الأراضي في القطاع غير الجاف من استراليا (المطر السنوي أكثر من 500 ملليمتر) (2)

	المساحة بالألف كم^2	%
الأراضي المستخدمة	1804	–
الأراضي غير المتدهورة	987	55
الأراضي المتدهورة	815	45
عوامل التدهور		
نحر التربة بالمياه	577	32
نحر التربة بالرياح	57	3
تدهور التربة بالمياه والرياح	55	3
تدهور الغطاء النباتي	92	5
تملح التربة بالتسرب	10	
تدهور أراضي الري	9	2
غير ذلك	14	

جدول 3–2

تدهور الأراضي في القطاع الجاف من استراليا (المطر السنوي أقل من 500 ملليمتر) (2)

	المساحة بالألف كم^2	%
الأراضي المستخدمة	3356	–
الأراضي غير المتدهورة	1506	45
الأراضي المتدهورة	1850	55
عوامل التدهور		
تدهور الغطاء النباتي	950	29
تدهور الغطاء النباتي مع بعض تدهور التربة	467	14
تدهور الغطاء النباتي مع قدر كبير من تدهور التربة	284	8
تدهور الغطاء النباتي مع قدر بالغ من تدهور التربة	148	4
تملح الأراضي الجافة	1	أقل من 1%

3 ـ التصحر في أفريقيا

أبعاد المشكلة

أصابت نوبات الجفاف منطقة الساحل الأفريقى في أواخر الستينات (1968 - 1972) وامتدت شرقا لتشمل سائر أقاليم السودان - الساحل الممتد جنوب الصحراء الأفريقية الكبرى من المحيط الأطلسي حتى القرن الأفريقى وبلغت أقصى شدتها عام 1984. كانت هذه الكوارث البيئية التي أصابت ملايين البشر وتسببت في المجاعات والتشرد حتى بلغ عدد «اللاجئين البيئيين» حوالي 10 ملايين شخص، سببا في لفت أنظار العالم إلى قضايا الأراضي الجافة وتدهورها (التصحر). في هذه الفترة عقدت الأمم المتحدة مؤتمرها عن التصحر (1977) وأنشأت الأمم المتحدة مكتبا لتنسيق الجهد الدولي لعون دول الساحل (أصبح المكتب في أوائل الثمانينات جهدا مشتركا لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة وبرنامج الأمم المتحدة للتنمية، واتسع مجال عمله ليشمل دول السودان - الساحل. وبعد إقرار معاهدة الأمم المتحدة للتصحر أصبح المكتب مسؤولا عن عون الدول جميعا في برامج مكافحة التصحر). كذلك أنشأت الدول المانحة هيئة لحشد العون لدول الساهل (نادى الساهل) الذي نجح في جمع معونات سخية لهذه الدول. وأنشأت دول الساهل تنظيما إقليميا تحت اسم هيئة الساهل لمكافحة التصحر.

نوبات الجفاف وما تخلف عنها من أضرار بالنظم البيئية (التصحر) كشفت عن مجموعات من أوجه الخلل. المجموعة الأولى تتصل بالأحوال والعوامل البيئية الفيزيقية، وتشمل ثلاثة أمور [4]:

نوبات الجفاف Drought

نوبات الجفاف الممتدة Desiccation

تدهور الأرض Land degradation

نوبات الجفاف بنوعيها تتصل بأحوال المناخ وتقلباته التي أشرنا إليها في الجزء الأول وتتسبب في المجاعات وتدني موارد الحياة وتكريس الفقر، انظر [7] و [8]. وتدهور الأرض يتصل بظروف الهشاشة البيئية في أراضي المناطق الجافة وأثر الاستخدام الجائر الذي يتجاوز القدرة الفطرية على العطاء.

المجموعة الثانية أمور تتصل بالبيئة الاجتماعية والاقتصادية والسياسية

التي زادت من وطأة عوامل البيئة الطبيعية. هذه الأمور تتصل بالزيادة المطردة في عدد السكان (معدلات الزيادة السنوية تتراوح من 2٪ إلى 4٪ وهي من أعلى المعدلات في القارات جميعا)، وبالظروف الاقتصادية المحلية والدولية التي أغرقت الأقطار الأفريقية في الديون الخارجية حتى أصبحت نفقات خدمة الديون عبئا ثقيلا على الاقتصاد، ودفعت توجهات التنمية الوطنية إلى الاهتمام بتنمية زراعة محاصيل التصدير لتستطيع مقابلة نفقات استيراد الطاقة وخدمة الدين على حساب زراعة محاصيل الطعام، ومن ثم تعرضت كثير من الأقطار الأفريقية إلى نقص إنتاج الغذاء والحاجة إلى استيراد الطعام أو طلب الغوث. أضف إلى ذلك تعرض كثير من الدول إلى عدم الاستقرار السياسي المحلي والاقليمي وما أسفر عنه من نزاعات وحروب أهلية. كل ذلك لم يتح للمجتمعات الأفريقية في المناطق الجافة أن تعطي مكافحة التصحر حقها في أولويات العمل الوطني (5). أصدر مكتب الأمم المتحدة للسودان - الساهل دراسة (6) تتناول علاقة الفقر بتدهور الأراضي، وتدهور الأراضي وشح الموارد الطبيعية من أسباب الفقر، والفقر يدفع الناس إلى استنزاف هذه الموارد الشحيحة مما يزيد من شدة تدهورها، وهكذا الدائرة المفرغة بين السبب والنتيجة.

تواجة المناطق الجافة في أفريقيا سائر صور تدهور الأرض، انظر البيانات الواردة في الجدول 2-1 : الرعي الجائر أضر بمساحات واسعة من أراضي المراعي، الزراعة المطرية عجلت تحت ضغط زيادة السكان من نبض الدورة الزراعية بأن قصرت فترات البور (راحة الأرض) مما أدى إلى نقص خصوبة التربة وتعرضها لعوامل التعرية. والزراعة المطرية كثيرا ما تجاوزت حدودها الآمنة وتغولت على أراضي المراعي. ومشروعات ضبط الأنهار وإقامة السدود لتخزين المياه والتوسع في الأراضي المروية لانتاج محاصيل التصدير، تغولت على أراضي المراعي وأراضي الزراعة المطرية التي تنتج محاصيل الغذاء المحلي. الخطط الوطنية لاستخدامات الأراضي هي السبيل إلى تجاوز مشاكل الأغراض المتعارضة بين الاستخدامات المختلفة، لتكون استخدامات الأرض في إطار توافق اجتماعي يعدل بين المصالح التي قد تبدو متناقضة.

يضاف إلى هذه الاستخدامات تقطيع الأشجار وجمع الأحطاب وصناعة

الفحم النباتي، وهذه مصادر رئيسية للطاقة المستهلكة في أفريقيا، تصل في كثير من الدول إلى مايزيد على 80٪ من جملة الطاقة المستهلكة. الحاجة إلى تقطيع الأخشاب دون التوسع في مشروعات التشجير والتحريج أدت إلى تدهور الأراضي وتعرضها للتعرية. في هذا وفي غيره من وجوه التدهور البيئي تظهر مسألة التضرر الموضعى[*] (تدهور الأرض وتعرية التربة) والتضرر في المواقع البعيدة[*2] حيث تتجمع الرواسب التي جرفتها الرياح والمياه من موقع التضرر وحملتها إلى مواقع بعيدة مسببة أضرار الردم والكثبان الرملية.

من التطورات التي حدثت في ربوع الأراضي الجافة في أفريقيا مشروعات توفير المياه بحفر الآبار للإفادة من مصادر المياه الأرضية، ولتكون البئر مصدرا دائما لمياه الشرب للرعاة وللقطعان. هذه الآبار جذبت قطعان الماشية ويسرت بقاءها لفترات قد تطول. يسبب هذا التجمع والبقاء استكمال تدمير الغطاء النباتي في نطاقات تحيط كل بئر. هذه مسألة تحتاج إلى نهج لإدارة الموارد يحقق الفائدة من مراكز المياه دون أن تطول مدة بقاء القطعان عند هذه المراكز.

كل تحليل لقضايا التصحر في القارة الأفريقية [7] و [8] يبين أن التدهور البيئي هو حصيلة التفاعلات بين الأرض (الموارد الطبيعية) والسكان (أعداد الناس - حجم قطعان الماشية) والمصالح المتضادة (الرعاة الرحل والزراع المستقرون) والإطار الاقتصادي والسياسي الذي تدير به الجماعة سياسات التنمية واستغلال الموارد. في المحافل الدولية تكون الأقطار الأفريقية أشد المجموعات الدولية حرصا على إبراز قضايا الجفاف والتصحر وعملا على لفت انتباه المجتمع العالمي إلى هذه القضايا، وقرارات المحافل الدولية بعقد مؤتمر الأمم المتحدة عن التصحر، وبوضع اتفاقية دولية لمكافحة التصحر أتت نتيجة مساعي الدول الأفريقية خاصة. ذلك لشعور القارة بفداحة الضرر. ولكنا نلحظ أن الخسائر الاقتصادية السنوية نتيجة التصحر (ا) تقدر بحوالي 9,3 ألف مليون دولار في أفريقيا، وأن خسائر القارة الآسيوية تقدر بحوالي 20,9 ألف مليون دولار أي أكثر من ضعفي الخسائر الأفريقية. ولكن الأوضاع الاقتصادية والاجتماعية في آسيا تجعل القارة أقدر على تحمل هذه الخسائر البالغة. نذكر هذا لنشير إلى أن مكافحة

التصحر في القارة الأفريقية ستحقق النجاح إذا استكملت دول القارة تطوير اقتصادها ونظمها السياسية والاجتماعية التي تدير بها علاقة المجتمع بالأرض ومواردها. ونلحظ أيضا أن الوسائل العلمية والتكنولوجية التي تعين على وقف التدهور وعلى إصحاح الأراضي المتدهوره وتحقيق التنمية المتواصلة في الأراضي الجافة متاحة، وأن قصور الإمكانات العلمية والتكنولوجية في كثير من الأقطار يمثل حجر عثرة في سبيل درء أضرار التصحر، وأن تنمية القدرات الوطنية في مجالات العلوم وتطبيقاتها التكنولوجية خطوة لازمة لنجاح الخطط الوطنية لمكافحة التصحر. وفي دراسة الحالة الأمريكية التي سنوجزها في الصفحات التالية ما يوضح ذلك.

دراسة حالة: النيجر [16]

تضمنت الدراسات الخاصة التي قدمت لمؤتمر الأمم المتحدة عن التصحر (1977) دراسات عن عدة مواقع من العالم روعي في اختيارها تمثيل الأوضاع البيئية المتعددة. من هذه المواقع منطقة من دولة النيجر تضم قطاعين: أغازير وأزاواك.

اختيرت النيجر لتمثل الأقاليم الجافة وشبة الجافة في مناطق المطر الصيفي. وتقع النيجر فيما بين خطي عرض 13° و 23° ش، وهي بذلك تمتد من مناطق الصحراء في الشمال (المطر أقل من 100 ملليمتر في السنة)، إلى مناطق الساهل في الوسط (المطر ما بين 100و 500 ملليمتر في السنة)، ومناطق السودان في الجنوب (المطر أكثر من 500 ملليمتر في السنة) والنيجر من دول الساهل التي أصابها جفاف 1969 - 1973 وأحدث فيها أضرارا بيئية واقتصادية واجتماعية فادحة.

متوسط المطر السنوي في قطاع أغازير الشمالي 164 ملليمترا ومتوسط عدد الأيام المطيرة 22,6 يوم في السنة، ومتوسط المطر السنوي في قطاع أزاواك الجنوبي 384,7 ملليمترا ومتوسط عدد الأيام المطيرة 40 يوما في السنة، وهو مطر صيفي يسقط فيما بين يوليو وسبتمبر في الشمال وفيما بين مايو وأكتوبر في الجنوب. والمطر متغير من عام إلى عام، ونوبات الجفاف متوالية منها:

1910 - 1915

1930 - 1932

1940 - 1943

1969 - 1973

كانت نوبة الجفاف الممتدة (1969 - 1973) سببا لإبراز قضية التصحر في قسوة بالغة. تعداد الحيوانات في 1968 وفي 1974 يبين أن المنطقة الشمالية فقدت 88٪ من رؤوس الماشية (من 120ألفا إلى 15 ألفا) و80٪ من الاغنام (من 100 ألف إلى 20ألفا) و 70٪ من الماعز (من 200ألف إلى 60ألفا) و 45٪ من الجمال (من 100 ألف إلى 55ألفا).

وتدهور الغطاء النباتي والبيئة سبق احداث الجفاف: تدهور النمو النباتي، تغير في البناء الفيزيقي والكيميائي للتربة، غزو أنواع طارئة من النباتات. ولكن هذه التغيرات تحدث في بطء ولا تبدو واضحة إلا في بقع تتزاحم فيها الحيوانات في الأماكن القريبة من نقط المياه أو حول الحلل السكنية. وهذا التدهور يبدو كذلك واضحا في تدمير الأشجار والنباتات الخشبية نتيجة التقطيع. ثم تأتي نوبة الجفاف لتمثل حدثا دراميا.

تدهور الأراضي في المناطق الجافة (التصحر) ينتج عن مجموع من العوامل: الرعي الجائر، التقطيع الجائر، تدهور التربة تحت أثر دهس الحيوانات، ثم تقلبات المطر. ومكافحة التصحر تكون بالإدارة الحسنة للموارد والمحافظة على توازن العلاقة بين قدرة النظام البيئي على إنتاج الكتلة الحية وما يستهلك منها.

بينت الدراسة أن ليس المقصود حماية المراعي ومنع الرعي، لأن هذا قد لا يساعد النمو النباتي على استكمال مراحل الحياة، لأن منع الرعي يسبب تراكم البقايا النباتية على الأرض مما قد يمنع النمو الجديد للنباتات ويزيد من إقبال الحيوانات البرية التي كثيرا ما تضر بالأشجار. المقصود هو الرعي المنظم الذي يحصد من النمو النباتي بقدر طاقة هذا النمو على التجديد والتعويض.

وتبين الدراسة أن وسائل مكافحة التصحر معروفة، ولكن تطبيقها يصطدم بالسياسات قصيرة النظر التي تبدو معنية بصون حياة الناس وحيواناتهم. ومن ذلك تغول الزراعة المطرية على المناطق المتاحة للمراعى،

وهنا تنشأ الأضرار البيئية والصدامات بين مصالح الرعاة والزراع.

فيما بعد كوارث الجفاف، بدأت حكومة النيجر في رسم سياسات وطنية لمكافحة التصحر، ووضعت في منتصف الثمانينات خطة وطنية لمكافحة التصحر في سائر أقاليم الدولة.

4 ـ التصحر في أمريكا الشمالية

أبعاد المشكلة

الأراضي الجافة في قارة أمريكا الشمالية تمتد عبر ولايات الجنوب الغربي (كاليفورنيا - نيڤادا - أوريجون - إيداهو - يوتاه - أريزونا - نيومكسيكو - تكساس)، والمناطق الجنوبية الغربية من كندا، والمناطق الشمالية من المكسيك. انظر البيانات في جدول 2 - 1.

تقول دراسة عن التصحر في الولايات المتحدة الأمريكية [9] إن المظاهر الرئيسية للتصحر تشمل:

- هبوط مستويات المياه الجوفية.
- تملح سطح التربة والمياه السطحية.
- نقص موارد المياه.
- تعاظم تعرية التربة.
- تدهور الغطاء النباتي وتناقصه.

وترجع هذه الدراسة أسباب ذلك إلى:

ـ قصور كفاءة الصرف الزراعي في الأراضي المروية.

ـ الرعي الجائر في أراضي المراعي (تجاوز قدرة المرعى على الحمل).

ـ زراعة أراضٍ هشة ذات تربة عرضة للتعرية.

ـ استنزاف موارد المياه الجوفية

ـ وسائل النقل (السيارات) التي تخرج عن الطرق المعبدة وتدمر التربة والغطاء النباتي.

المياه الجوفية واحدة من مصادر المياه الرئيسية التي تتاح في الأراضي الجافة، وهبوط مستوى المياه الجوفية يعني استنزاف المورد، أي أن ما يسحب من موارد المياه أكثر من التعويض بالتغذية. أغلب المياه الجوفية حفرية، أي مختزنة منذ عصور مطيرة سابقة واستغلالها أشبه بالتعدين.

والمياه الجوفية مصدر رئيسي للمياه المستخدمة في الزراعة والصناعة والمنازل، تحصل المناطق الغربية من ولاية تكساس على 75٪ من المياه من مصادر المياه الجوفية، وتحصل ولاية أريزونا من هذا المصدر على 62٪ من المياه، وتحصل كاليفورنيا على 40٪ من المياه من مصادر جوفية، بينما المتوسط العام للولايات المتحدة الأمريكية هو 20٪.

المصدر الثاني هو المياه السطحية التي تجري في الأنهار. وتنمية موارد المياه السطحية تعني إقامة السدود لإنشاء الخزانات، ونقل المياه من هذه الخزانات إلى مواقع الاستزراع والاستخدامات الصناعية والمدنية. وتعتمد الزراعة المروية على المصدرين، ومخاطر التدهور تتصل باختلال التوازن بين الري وكفاءة الصرف الزراعي. في دراسة لحوض سان جواكين في ولاية كاليفورنيا [9] نجد أن 20٪ من المياه تأتي منقولة من شمال كاليفورنيا أي من خارج الحوض، و 40٪ من مياه الري تؤخذ من مصادر جوفية، و 40٪ من مياه أنهار في الحوض. توجز قضايا التصحر في قارة أمريكا الشمالية[11] بأن الرعي الجائر قد أضر (دمر أو غير الغطاء النباتي الطبيعي) بالمراعي في المكسيك والولايات المتحدة الأمريكية. يرجع تاريخ ذلك إلى أوائل القرن التاسع عشر الذي شهد تزايدا في أعداد الماشية بما تجاوز قدرة المراعي على الحمل. كانت أعداد الماشية في ولايتي أريزونا ونيومكسيكو عام 1870 خمسة آلاف رأس، زادت في عام 1890 إلى أكثر من مليون رأس (حوالي مائتي ضعف). واستمر هذا الاتجاه حتى أوائل القرن العشرين. يضاف إلى ذلك تدهور أراضي الزراعة المروية وتعرية التربة في أراضي الزراعة المطرية، وهي جميعا قضايا لم يتنبه لها الباحثون إلا في أوائل القرن العشرين. لتدهور المراعي في أمريكا الشمالية وجهان: الأول تناقص النمو النباتي في المرعى تحت وطأة الرعي الجائر الذي يتجاوز قدرة الغطاء النباتي على التعويض (إنتاج الكتلة الحية والنمو). بذلك تظهر مساحات من سطح الأرض عارية تتعرض تربتها للانجراف والفقد. الثاني غزو شجيرات شوكية أوغير مستساغة (لا ترعاها الحيوانات)، وأهمها أنواع المسكيت[*3] التي تحل محل نمو الحشائش والأعشاب من نباتات المرعى. في دراسة على مراعي ولاية تكساس [12] بلغت مساحة الأراضي المتضررة بنمو الشجيرات الخشبية 42 مليون هكتار، منها 36,6 مليون هكتار غزتها الشجيرات المختلفة

ومن بينها 23,3 مليون هكتار غزتها شجيرات المسكيت، مما «امتص دماء اقتصاد المراعي الطبيعية».

السبيل إلى مكافحة التصحر - دراسة حالة

في أوائل الثلاثينات أصيبت مناطق السهول الكبرى في غربي قارة أمريكا الشمالية بنوبة جفاف، وتحولت إلى ما سمي « قصعة التراب»[*4] توصف [10] بداية أول هذه الكارثة على النحو التالي (ص - 149): هبت أول العواصف على جنوب ولاية داكوتا يوم 11نوفمبر 1933. وما أن حل الليل حتى كانت بعض المزارع قد فقدت كل الطبقات السطحية من التربة. وكلمة «حل الليل» نسبية لأنه في الساعة العاشرة من صباح اليوم التالي كانت السماء حالكة السواد، وكان الناس يتقيأون الطين، وكانت الآلات والأسوار والطرق والشجر والزرائب وكل شيء مغطى بطبقات كثيفة من الطمي. وقد استمرت هذه الرياح الترابية حتى الربيع والصيف من عام 1934. ردمت أكوام التراب قرى، وغطت الرمال المزارع والمراعي، وأصبحت القرى والمزارع المهجورة من المناظر الشائعة. في الخمسينات عادت نوبة جفاف ولكنها مرت دون أن تترك تلك الآثار المدمرة [13]. هنا يطرح سؤالان. الأول: ما هي استخدامات الأرض السابقة على 1930 التي جعلت النظم البيئية في تلك الأراضي هشة وأضرت بها نوبة الجفاف ذلك الضرر البالغ؟. الثاني: ماذا تم إنجازه فيما بين 1934 و 1950 والذي أضفى على النظم البيئية القدرة على مقابلة نوبة الجفاف التالية دون أن يصيبها الضرر البالغ. الإجابة التي نذكرها هنا عن [14].

في أواخر الستينات من القرن التاسع عشر أقبل المستوطنون الجدد، وأغلبهم من الرعاة، إلى مناطق الغرب البرية التي كانت تنقصها نظم الإدارة والأمن. وعلى مدى يزيد على خمسين سنة كان النظام هو الرعي بغير ضوابط، وقصص رعاة البقر في الغرب التي روتها أفلام السينما تصور الأوضاع في هذه البراري. وحصيلة ذلك أن تعرضت المراعي للرعي الجائر دون إدارة سليمة تحفظ على النظام البيئي سلامته. وقد بلغت الأراضي في الثلاثينيات من القرن العشرين درجة بالغة من الهشاشة تحولت بها إلى «قصعة التراب». نشير إلى «تقرير عن أراضي المناطق الجافة في الولايات

المتحدة، مع الدراسة التفصيلية لأراضي ولاية يوتاه» نشر عام 1876 ووضعته لجنة خبراء برئاسة رجل ذي علم وبصيرة: جون ويزلي پاول. أمضى هذا الرجل وزملاؤه سبع سنوات في الدراسة وإعداد هذا التقرير الذي يقع في حوالي مائتي صفحة. فيه وصف لأوضاع استخدامات الأرض في المناطق الجافة وتحذير من مخاطر الاستمرار فيه ومقترحات لتصويب المسار لصون موارد الأرض. لم يستمع المشرعون وأصحاب القرار للنصح العلمي الحكيم الذي سبق كوارث الثلاثينيات بخمس وخمسين سنة، وهى الكوارث التي دفعت بالمشرعين وأصحاب القرار إلى إعادة قراءة التقرير والأخذ بما جاء فيه. الإجراءات التي تمت نوجزها فيما يلي:

سياسة وطنية للأرض

عقد مؤتمر وطني لدراسة استخدامات الأرض، خلص إلى إنشاء هيئة وطنية لتخطيط استخدامات الأرض تتبع مجلس الموارد الطبيعية الوطنية. وقدرت الهيئة أن أكثر من 6,5 مليون آكر (2,7 مليون هكتار) من المزارع في السهول الكبرى يلزم أن ترجع إلى حشائش المراعي، وأن حوالي 16 ألف مزارع يلزم أن يعاد توطينهم خارج الإقليم. لقد وجدت الهيئة مثلا منطقة تسمى «مشروع جنوب أوتيرو» ترعى فيه 15500 رأس من الأغنام، والمرعى يكفي 4000 رأس فقط. وظهر بوضوح أن السياسة الوطنية تحتم عدم تجاوز «قدرة المرعى على الحمل» مع الأخذ في الاعتبار مخاطر نوبات الجفاف.

قانون تايلور لتنظيم الرعي 1934

صدر هذا القانون أخذا بتوصيات تقرير جون ويزلى پاول التي أشرنا إليها. وسع القانون مساحة وحدة المراعي، وأعطى السلطات الفيدرالية حق تحديد عدد الحيوانات التي يسمح بها حسب قدرة الأرض على الإنتاج المتواصل. وأنشأ القانون «مكتب إدارة الأراضي» الذي عمل على تنفيذ أعمال صون التربة وحسن إدارة موارد الأرض. في 1934 بدأ أول مسح علمي لتقييم مدى تعرية التربة في الولايات المتحدة. في 1935 صدر تشريع بإنشاء هيئة صون الأراضي، وهي هيئة تابعة للحكومة الفيدرالية وجزء من

وزارة الزراعة.

الدعم المالي الفيدرالي

أقر الكونجرس والحكومة الفيدرالية اعتماد المبالغ اللازمة لدعم «إعادة البناء البيئي للأراضي»، بما في ذلك دعم أسعار الأراضي، وغوث المناطق الريفية، ونفقات الأشغال العامة اللازمة لإعادة التعمير. كان الهدف تشجيع تبني إجراءات صون الأراضي وأن يقوم الملاك بهذه الإجراءات بدعم مالي من الحكومة. كانت الحكومة تتحمل ما يقرب من 80٪ من النفقات. وتقدر الأموال التي دفعتها الحكومة لتحفظ الناس في مناطق السهول الكبرى في الثلاثينيات 2000 مليون دولار، وبلغت جملة ما قدمته الحكومة من دعم مالي في الفتره من 1935 حتى 1975 حوالي 15000 مليون دولار من الموارد الفيدرالية أنفقت في أعمال صون التربة وإعادة تأهيل المزارع والمراعي ودعم التنمية عموما.

تنمية المواصلات

امتدت خطوط السكك الحديد إلى المناطق الجافة، وكذلك امتدت الطرق المرصوفة. وقد هيأ ذلك وسائل لنقل الماشية من مراعي الصيف إلى مراعي الشتاء، ونقلها من المراعي إلى الأسواق. هذا التنقل عبر البلاد كانت تقطعه الماشية والرعاة على الأقدام وأصبح التنقل بالوسائل السريعة.

سلالات جديدة من الماشية

سلالات الماشية من صنف تكساس طويل القرن الذي كان يحتمل الرحلات الطويلة استبدل بها أصناف أقل احتمالا ولكن أجود لحما مثل أصناف هيرفورد وبراهمان والقرن القصير. كان هذا التغيير ممكنا نظرا لتطور سبل النقل والموصلات.

تنظيم الرعي وإدراته

التوسع في استخدام حواجز الحيوانات (أسوار الأسلاك) أذنت بالتحكم في إدارة المراعي بما في ذلك إدارة دورات الرعي وغيرها من وسائل صون

المراعى.

إتاحة موارد المياه

أقامت الحكومة مشروعات ري كبرى بإقامة السدود على الأنهار مثل جراند كولي وبولدر وشاسنا وهي سدود هيأت موارد مائية لري مساحات من الأرض واسعة خصص جزء منها لإنتاج الأعلاف في أراضي الري، وأصبحت الأرض المروية في تكامل مع أرض المراعي وإنتاج الماشية. تطور الأمر فيما بعد إلى التوسع في محطات التسمين التي تعتمد على الأعلاف المزروعة.

علوم البيئة التطبيقية

تطورت علوم جديدة في مجالات علوم البيئة التطبيقية مثل صون التربة، إدارة المراعي، وهي علوم نشأت وتطورت فيما بعد الثلاثينيات في الولايات المتحدة الأمريكية. وقد وجدت هذه العلوم وسائل التطبيق عن طريق إدارات للإرشاد الزراعي في صوره العديدة التي أوصلت المعارف العلمية إلى المزارع والراعي.

هذه الحزمة المتكاملة من الأدوات جمعت بين: الضبط الحكومي (الوسائل التشريعية والتنفيذية) والدعم الحكومي (الموارد المالية الكافية للعون على تنفيذ أعمال الصون والإصحاح) والتوجيه الحكومي (خطوط السياسات الحكومية الواضحة) ومشروعات التنمية الوطنية (تنمية شبكة المواصلات ومشروعات تنمية موارد المياه) والتقدم العلمي وتطبيقات المعارف العلمية والتكنولوجية عن طريق خدمة ارشادية ذات كفاءة، وبذلك أصبحت إدارة الموارد الطبيعية على أسس علمية تحقق لها تواصل العطاء وتحفظها من التدهور. بذلك استطاع النظام أن يتلقى نوبة الجفاف في الخمسينات دون أن يتدهور. هذه قصة نجاح تستحق التأمل. علاج التصحر وإصحاح الأراضي المتدهورة يحتاج إلى سلسلة متكاملة من الجهود تغطي الأوجه المتعددة للتدهور البيئي ذي الصلة المباشرة بالخلل الاجتماعي والاقتصادي وبالقصور في سياسات التنمية وإدارة الموارد الطبيعية. الحلول التكنولوجية وحدها لا تكفي - مع أهميتها - إنما ينبغي أن تتكامل مع الوسائل الاقتصادية

والاجتماعية. هذا هو الدرس المستفاد من قصة النجاح.

5 ـ التصحر في أمريكا الجنوبية

أبعاد المشكلة

في قارة أمريكا الجنوبية - كما في غيرها من القارات - يرجع تدهور الأراضي في المناطق الجافة إلى الاستخدامات التي تتجاوز فطرة النظم البيئية: الرعي الجائر، زراعة أرض لا تصلح للزراعة، تقطيع الأحراش وأشجارها، وما يتبع ذلك من تعرية التربة. التعرية بالرياح عامل رئيسي في تدهور الأراضي في المناطق الجافة بالأرجنتين (أراضي البامباس) حيث تكون التعرية في طرف ويكون تراكم الرمال والكثبان التي تردم الأرض في الطرف الآخر. التملح وارتفاع مناسيب المياه الأرضية شائع في أراضي الزراعة المروية في غرب الأرجنتين. الأراضي الساحلية في بيرو يشقها عدد من الأنهار الصغيرة التي تنبع من جبال الأنديز وتصب في المحيط وفيها مناطق الزراعة المروية.

في مراحل الاستيطان الإسبانى المبكرة - القرنين السادس عشر والسابع عشر - كانت أخشاب الأحراش وأحطابها موارد مهمة لبناء المناجم والوقود اللازم لعمليات التعدين، ولم تتضح مخاطر تدهور الأرض نتيجة تدمير النمو النباتي إلا في القرنين التاسع عشر والعشرين عندما برزت معالم التدهور على سفوح جبال الأنديز ومراعي السهول الساحلية، وفي هذه المرحلة بدأ التنبه لأهمية صون الأراضي والإدارة البيئية للموارد.

في قارة أمريكا الجنوبية - كما في غيرها من القارات - كانت زيادة أعداد السكان، وخاصة في القرن العشرين، سببا في تزايد الضغط على موارد الأرض وتزايد التنافس بين الاستخدامات الزراعية وخاصة بين الرعاة والمزارعين. كذلك كانت نظم ملكية الأرض وحقوق الانتفاع بمواردها من أسباب الخلل في علاقات المجتمعات الريفية بالأرض ومواردها. الجدول 3 - 3 يبين تقديرات استخدامات الأرض في أمريكا الجنوبية والكاريبى [15]. السمة العامة هنا، وفي سائر مناطق الأراضي الجافة في العالم، أن الرعي يشغل الجزء الأكبر (88٪) من جملة الأراضي، وأن المراعي هي أكثر القطاعات

جدول 3–3

تقديرات استخدامات الارض في أمريكا الجنوبية ومنطقة الكاريبي ، المساحة بالألف هكتار ، والنسبة المئوية للتدهور

	زراعة مروية	%	زراعة مطرية	%	أراض المراعي	%	صحاري بالغة الجفاف	المجموع	%
الارجنتين	1680	31	12060	10	178878	70	0	192626	
جزر البهاما	0	–	0	–	337	30	0	337	
بوليفيا	160	19	1458	31	31069	85	0	32687	
البرازيل	2200	11	3904	69	74558	90	0	80762	
شيلي	1257	8	1281	47	20976	80	11740	35254	
كولومبيا	324	3	322	40	9376	85	0	10022	
كوبا	390	1	35	14	10	90	0	435	
اكوادور	540	7	400	62	7986	90	0	8926	
هايتي	70	3	417	89	1297	95	0	1784	
حاميكا	34	0	24	79	108	93	0	166	
براغواي	65	8	42	5	16326	31	0	16432	
بيرو	1210	34	1207	78	40121	85	8096	50455	
بورتوريكو	39	13	13	23	93	89	0	145	
ترينيداد	22	0	10	60	38	84	0	70	
فترويلا	324	12	345	29	9728	70	0	10397	
الجملة	8415	17	21346	31	390901	76	19837	440499	73

تضررا (76٪ من أراضي المراعي متدهورة) ويبلغ تدهور المراعى أقصاه (90 - 95٪) في البرازيل وكوبا واكوادور وهايتي وجاميكا. وأن أراضي الزراعة المروية تشغل الجزء المحدود (أقل من 2٪) من جملة الأراضي الجافة، ذلك لأنها تعتمد على موارد إضافية للمياه. وتدهور الأراضي المروية يبلغ 34٪ في بيرو و 31٪ في الأرجنتين وهي نسب عالية. أما أراضي الزراعة المطرية فمتوسط التدهور على مستوى القارة 31٪، ولكن النسبة عالية في هايتي (89٪) وجاميكا (79٪) وبيرو (78٪).

دراسة حالة: شيلي [16]

تضمنت الدراسات الخاصة التي قدمت لمؤتمر الأمم المتحدة عن التصحر (1977) دراسات عن التصحر في عدة مواقع من العالم، منها منطقة كوكويمبو في شيلي. شيلي تمثل المناخ المتوسطي (شتاء معتدل مطير وصيف حار جاف)، وتمتد على طول ساحل المحيط الهادي. منطقة الدراسة تقع بين خطي عرض 31° و 32° ج، وتتوسط بين المناطق بالغة الجفاف في الشمال ومنطقة السهول والوديان الخصبة ذات الزراعات المروية في وسط البلاد.

المناخ السائد في منطقة الدراسة متوسطي جاف: فصل الجفاف 8 - 9 شهور وفصل المطر 3 - 4 شهور في الشتاء (مايو - أغسطس). ومعدل المطر السنوي يتراوح من 133 ملليمترا في المناطق الداخلية و215 ملليمترا في المناطق الساحلية. والمطر - كالشأن في سائر المناطق الجافة - يتباين من سنوات يتدنى فيها إلى حد القحط وسنوات يسخو فيها.

وتضاريس المنطقة ذات أهمية في توزيع الموارد المائية. في النطاق الساحلي توجد الكثبان الرملية والمصاطب الساحلية، ويتبعها سلاسل من التلال الساحلية تتصل بالتلال الجرانيتية في الوسط، وفي الطرف الشرقي (الداخلي) لمنطقة الدراسة تلال وسهول. هذا الأديم الخشن تقطعه نظم الصرف السطحي (الوديان) ذات الروافد والفروع التي يتجمع فيها ماء السريان السطحي، وقد تتحول الوديان الرئيسية إلى أنهار، ولكنها في الغالب أنهار موسمية أو موقوتة إذ تصبح جافة في السنوات العجاف.

استخدامات الأرض في منطقة الدراسة: الرعي والزراعة والتعدين. الغطاء النباتي متدهور، وفي بعض المواقع لا توجد حتى البقايا القليلة من

الغطاء النباتي الطبيعي، إنما توجد عشائر نباتية غازية حلت محل العشائر الأصلية، وربما بقيت أفراد من أنواع النباتات الأصلية لها قدرة البقاء. وقد أضعف هذا التدهور قدرة النظم البيئية على الإنتاج، ويرجع ذلك إلى الاستغلال الباهظ للموارد الطبيعية كالزراعة السنوية المتكررة التي لا تأذن بفترات بور لراحة الأرض، والرعي الجائر، وتقطيع الأخشاب.

تدهور حياة الحيوان البري جعل عددا من الأنواع المتوطنة في خطر الاندثار، وبعضها اختفى من المنطقة ولو أنه باق في مناطق ذات بيئة مناسبة. والأنواع الحيوانية ذات القدرة على احتمال ظروف الجفاف وتدهور الغطاء النباتي هي الباقية.

مساحات واسعة من الأرض تظهر عليها ظواهر تعرية التربة، وخاصة في المناطق القريبة من الحلل السكنية. وتجتمع ظروف السفوح من الأرض الخشنة، والتربة ذات البناء المتوسط أو الخفيف، وتدهور الغطاء النباتي الذي يقي التربة من عوامل الانجراف يزيد من معدلات الجريان السطحي الذي يزيد بدورة من شدة انجراف التربة، وفقد القدر المتواضع من المادة العضوية في التربة، وتعرض التربة لغير ذلك من عوامل التدهور. كل هذه الأمور تجعل التربة الهشة عرضة للتدهور البالغ. أضف إلى هذه العوامل الفيزيقية، عوامل النظام الاجتماعي والاقتصادي: (1) نظام ملكية الأرض السائد والذى يعرف بالمجتمعات الزراعية، (2) أنشطة التعدين في المنطقة زادت من كثافة السكان. (3)عدم وجود برنامج متكامل للإصحاح البيئي وإعادة تأهيل الأراضي المتدهورة، هذا البرنامج ممكن من الناحية البيئية ولكن العقبات الاقتصادية تحول دون تنفيذه.

تخلص الدراسة إلى مجموعة من التوصيات في مجموعتين: الأولى توصيات العمل العاجل والثانية توصيات العمل في المدى الطويل، وفي جميع الأحوال ينبغي أن تتكامل عناصر الإصحاح البيئي مع عناصر الإصحاح الاجتماعي.

أولا: توصيات العمل العاجل

1- تنويع أنشطة التعدين لخلق فرص عمل دائم لعدد أكبر من السكان.

2- تنمية الزراعة المكثفة في الوديان المروية لإنتاج الخضر والفواكة للتسويق.

3- دعم البحوث الزراعية وتنمية التقنيات الزراعية بما في ذلك تقنيات صون التربة وكفاءة استخدام المياه.

4- تنمية الصناعات الثانوية والصناعات الريفية لزيادة دخل الأسرة.

5- معاونة الشباب على تحقيق تطلعاتهم للعمل المنتج خارج قطاع الزراعة.

ثانيا: توصيات العمل في إطار المدى الطويل

1- إعادة صياغة نظام ملكية الأرض لتفادي تفتيت الملكيات، بأن تجمع مجموعات الملكيات الصغيرة في وحدات إنتاجية أكبر.

2- إعادة تأهيل النظم البيئية المتدهورة، بأن يمنع الرعي والزراعة في المناطق الهشة والأراضي التي تضررت بالتعرية.

3- تنظيم وضبط الرعى في مناطق المراعي، وذلك بتحديد عدد القطعان وإدخال نظم دورات الرعي التي تتيح للمرعى فترات راحة.

4- العمل الناجع على حماية الغطاء النباتي الطبيعي، والعمل على إعادة تأهيل الأراضي المتدهورة مع الاهتمام الخاص بمناطق الحشائش.

5- كل برنامج إصلاح ينبغي أن تتكامل عناصره وأن يعنى بالمشاكل والعوامل الاجتماعية والاقتصادية والسياسية للسكان.

6ـ التصحر في آسيا

أبعاد المشكلة

توجز قضايا التصحر في قارة آسيا بأنها تدهور المراعي في المناطق الجافة في الشرق الأوسط ووسط آسيا، وانجراف التربة في الأراضي الزراعية في النطاق الممتد من شرق الصين إلى البحر المتوسط، وتملح الأرض في الزراعات المروية على نطاق واسع في العراق وباكستان والصين وأقطار الاتحاد السوفييتى السابق. ومن الدراسات القطرية التي قدمت إلى مؤتمر الأمم المتحدة عن التصحر (1977) دراستان الأولى عن العراق والثانية عن الباكستان ركزتا على تناول التصحر في الأراضي المروية. وسنشير إلى الدراسة الباكستانية. كمثال.

تاريخ الإنسان في آسيا قديم، والشواهد التاريخية توضح تعرية التربة، وتقطيع الغابات والأحراج، وتدهور الأرض خاصة في مناطق الجبال وسفوحها في النطاق الممتد من الصين إلى بلاد الهلال الخصيب، وتملح

الأرض الزراعية المروية في مناطق نهري دجلة والفرات. البيانات الواردة في الجدول 2 - 1 تبين أن مساحة الأراضي الزراعية المروية المتدهورة (31,81 مليون هكتار) تبلغ حوالي 70٪ من جملة الأراضي المروية المتدهورة في القارات جميعا، وأن مساحة أراضي الزراعة المطرية المتدهورة (122,28 مليون هكتار) تبلغ أكثر من 50٪ من جملة أراضي الزراعة المطرية في القارات جميعا، وأن مساحة المراعي المتدهورة (1187,61 مليون هكتار) تبلغ حوالي ثلث جملة أراضي المراعى المتدهورة في العالم. من ذلك نجد أن آسيا تحمل القسط الأكبر من أضرار التصحر في العالم.

من أمثلة التعرية بالمياه نذكر ما يحمله النهر الأصفر (الصين) من رواسب الليص ويقدر ما يحمله النهر من الرواسب بحوالي 1,3 ألف مليون طن في السنة. وكذلك تصل التعرية بالمياه درجة بالغة في المناطق الغربية من الهند والمناطق الشمالية من الباكستان.

دراسة حالة: الباكستان [16]

تضمنت الدراسات الخاصة التي قدمت لمؤتمر الأمم المتحدة عن التصحر (1977) دراسة عن تصحر أراضي الزراعة المروية في الباكستان. وخصت دراسة الحالة مشروع مونا لتجربة استصلاح الأراضي، وأراضي المشروع جزء من حوض نهر الهندوس، وتمثل أراضي الزراعة المروية ومشاكلها التي تنشأ عن عدم التوازن بين الري الزائد والصرف القاصر. كان المشروع تجربة حقلية في إطار مشروعات مكافحة الملوحة والاستصلاح، تهدف إلى الإفادة من نتائج البحوث والدراسات التي بدأت عام 1965، وخاصه دراسات الهيدرولوجيا وآبار الصرف الأنبوبية وكفاءتها في خفض مستوى المياه الأرضية مع مراعاة خفض نفقات تشغيل وصيانة هذه الآبار، ودراسات استصلاح الأراضي ذات التربة المتملحة. ويراعى في هذا نقل المعارف التقنية إلى الزراع.

المحاصيل الرئيسية في المنطقة تشمل القمح والأعلاف والقطن والبساتين وقصب السكر والأرز والخضر والذرة والشعير. وقد زادت مساحات الحقول فيما بعد أعمال الاستصلاح: فيما بين 1965/1966و 1975/ 1976 زادت المساحة من 298 52 هكتارا إلى 513 62 هكتارا. كذلك زادت

كثافة المحاصيل من 100٪ إلى 127٪.

خلص المشروع إلى الدروس المستفادة التالية:

1- تملح التربة في أراضي الزراعة المروية ينتج عن عده أمور، منها تصاعد المياه الأرضية وما تحمله من أملاح بالخاصة الشعرية وبأثر البخر الزائد على سطح التربة، حمل الأملاح في مياه الري، وأن مياه الري القليلة لا تكفي لتغسل الأملاح عن منطقة الجذور.

2- استصلاح الأراضي المملحة يكون بعمليات غسيل التربة، واختيار المحصول المناسب، وإضافة الأسمدة.

3- أهمية المحافظة على التوازن بين المدخلات الزراعية ومراعاة تفاعلاتها، حتى أنه يمكن استخدام المياه منخفضة النوعية إذا صاحبتها المواد المضافة المناسبة.

4- يمكن زيادة خصوبة التربة بالاستخدام المتوازن للسماد العضوي (البلدي) والأسمدة الكيمياوية.

5- للإرشاد الزراعي دور مهم في نقل المعارف والتقنيات المناسبة إلى المزارعين.

6- يمكن ضبط مستوى الماء الأرضي بواسطة الصرف الرأسي (الآبار الأنابيب)، وتحقق حفظ مستويات الماء الأرضي في منطقة المشروع من 1 - 2 متر.

7- إدارة وحدات الصرف الرأسي (مواصفات الآبار والأنابيب وتوزيعها وضخ مياهها) تحتاج إلى المزيد من الدراسة.

8- العلاقات الاجتماعية في العشيرة الزراعية، ونظم ملكية الأرض وإدارتها تحتاج إلى المزيد من الدراسة باعتبارها من عوامل التكامل في جهود استصلاح الأراضي.

المراجـع

1- Dregne, H., M. Kassas and B. Rozanov, 1991, A new assessment of the world status of desertification. Desertification Control Bulletin, UNEP, 20.

2- Chrsholm, A. and R. Dumsday (eds) 1987. Land Degradation: Problems and Policies, Cambridge Univ. Press.

3- Biswas, M. R. and A. K. Biswas, 1980. Desertification: Associated Case Studies Prepared for UNCOD. Pergamon Press, Oxf.

4- UNSO, 1992. Assessment of Desertification and Drought in the Sudano - Sahelian Region: 1985-1991. United Nation Sudano - Sahelian Office.

5- Timberlake, L. 1985. Africa in Crisis, Earthscan Paperback, IIED, London.

6- UNSO, 1994, Poverty Alleviation, and Land Degradation in the Dryland, United Nations Sudano-Sahelian Office.

7- Glantz, H. (ed), 1987. Drought and Hunger in Africa, Cambridge Univ. Press.

8- Gritzner, J. A., 1988. The West African Sahel: Human Agency and Environmentcel Change. The Univ. Chicago, Geogr. Research Paper No. 226.

9- Sheridan, D. 1981, Desertification of the United States, council on Environmental Qualily, USA.

10- Reisner, Marc, 1993. Cadillac Desert: The American West and Its Disappearing Water. Revised Edit. Penguin Books, USA.

11- Dregne, H. E. 1983. Desertification of Arid Lands. Advances in Desert and Arid Land Technology and Development, vol. 3, Harwood Academic Pub.

12- Thomas, G. W., T. W. Box and J. L. Schuster, 1968. The brush problem in Texas. Brush Control Research Progress Report, Texas Tech. Univ.

13- National Academy of Science, 1976. Climate and Food: Climatic Fluctuation and Agricultural Production. National Academy Press, USA.

14- Kassas, M. 1988. Ecology and Management of Desertification. Earth 88: Changing Geographic Perspectives, National Geographic Society, USA, pp. 198-211.

15- Dregne, H. E. and N. T. Chou, 1992. Global Desertification Dimensions and Costs. In: Degradation and Restoration of Arid Lands (ed. H. E. Dregue), Texas Tech University, pp. 249-282.

16- Mabbutt, J. A. and C. Floret, 1980. Case Studies on Desertification, UNESCO, UNEP, UNDP, UNESCO Natural Resources Research, vol. XVIII.

4 التصحر في الإقليم العربي

١ - تقديم

تمتد الأرض العربية (حوالي ١4 مليون كيلومتر مربع) من المحيط الأطلسي إلى الخليج العربي. وقلب هذه الأرض مناطق صحار وأراض جافة (64 ٪)، والمناطق غير الجافة في الأطراف الجنوبية من السودان والنطاقات الساحلية من المغرب العربي والمرتفعات الساحلية في بلاد الشام ومناطق الجبال العراقية. تاريخ الإنسان العربي - الحياة والمجتمع والثقافة - يبين العلاقات الحميمة بينه وبين الصحارى و الأراضي الجافة. المجتمع العربي القديم سادته أعراف وتقاليد أعانت على استمرار الحياة في البيئة الجافة: استئناس الماعز والغنم، إدخال الجمل (سفينة الصحراء)، حياة الرحلة والتنقل (البداوة) استجابة لموسمية المراعي، العرف الاجتماعي الذي يأذن لجماعة أصابت أرضها نوبة جفاف بالانتقال إلى جوار جماعة جادها الغيث.

اللغة العربية ثرية ثراء بالغا بمفردات الكلمات الدالة على ظواهر البيئة ودقائق معالمها. نقرأ

الكلمات التي تصف الرياح فنلحظ الدقة في تبين الفروق بين اتجاهات الرياح وشدتها وسرعتها، وما يتصل بها من درجات الحرارة وقدر ما تحمله من أتربة وما تدفعه من سحب. ونقرأ الكلمات التي تصف السحاب في أشكاله وأحواله، والمطر ومراتبه وأوصافه. ويؤذن لي أن أنقل عن كتاب «فقه اللغة» للإمام أبي منصور عبدالله بن محمد بن إسماعيل الثعالبي، جزءا من الباب السادس والعشرين: الأرضين والرمال والجبال.

«إذا اتسعت الأرض ولم يتخللها شجر فهي الفضاء والبراز والبراح، ثم الصحراء والعراء، ثم الرهاء والجهراء. فإذا كانت مستوية مع الاتساع فهي الخبث والجدد، ثم الصحصح والصردح، ثم القاع والقرقر، ثم القرف والصفصف. فإذا كانت مع الاستواء والاتساع بعيدة الأكتاف والأطراف فهو السهب والخرق، ثم السبسب والسملق والملق. فإذا كانت مع الاتساع والاستواء والبعد لا ماء فيها فهي الفلاة والمهمهة. ثم التنوفة والفيفاء، ثم النفنف والصرماء. فإذا كانت مع هذه الصفات لا يهتدى فيها للطريق فهي البهماء والغطشاء. فإذا كانت تضل سالكها فهي المضلة والمتيهة. فإذا لم تكن لها أعلام ومعالم فهي المجهل والهوجل. فإذا لم يكن بها أثر فهي الغفل. فإذا كانت قفراء فهي القي. فإذا كانت تبيد سالكها فهي البيداء، والمفازة كناية عنها. فإذا لم يكن فيها شيء من النبت فهي المرت والمليع. فإذا لم يكن فيها شيء فهي المروراة والسبروت والبلقع. فإذا كانت الأرض غليظة صلبة فهي الجبوب، ثم الجلد، ثم العزاز، ثم الصيداء، ثم الجلدجد. فإذا كانت صلبة يابسة من غير حصى فهي الكلد، ثم الجعجاع. فإذا كانت غليظة ذات حجارة ورمل فهي البرقة والأبرق، فإذا كانت ذات حصى فهي المحصاة والمحصبة. فإذا كانت كثيرة الحصى فهي الأمعز والمعزاء...». ويتصل الحديث ويدلنا على دقة التصنيف والملاحظة وهي أمور تأتي بالعلاقة الحميمة بين الإنسان والبيئة.

استمر اهتمام الإنسان العربي بالأرض الجافة، وعنيت الأقطار العربية بإنشاء المؤسسات العلمية التي تعنى بدراسات الصحارى والأراضي الجافة. وأنشأت جامعة الدول العربية المركز العربي لدراسات المناطق الجافة و الأراضي القاحلة (دمشق)، واستضافت حلب المركز الدولي لبحوث الزراعة في المناطق الجافة. وعندما استكملت الدول إنشاء مجلس الوزراء العرب

المسؤولين عن شؤون البيئة، تضمنت أولويات خطة العمل العربية (1992) العناية بقضايا الأراضي الجافة والتصحر. وشكل المجلس لجنة خبراء من الدول العربية والمنظمات العربية والإقليمية والدولية لوضع تفاصيل برنامج العمل في هذا المجال.

فيما بين 1992-1993 أتم المركز العربي عقد حلقات لدراسة الأحزمة الخضراء، أساليب ترشيد استخدام المياه، صيانة المراعي وتنمية مواردها، تنمية موارد المياه الجوفية. وفيما بين 1994-1995 أتم إعداد دراسات فنية واقتصادية عن: (1) زيادة إنتاجية مشروع الجزيرة في السودان وحمايته من زحف الرمال، (2) إنشاء محمية رعوية في منطقة أبو فاس (الحسكه - سوريا)، (3) إعادة تأهيل غرب الجهراء (الكويت)، (4) إعادة تأهيل واحة سيوه (مصر)، (5) مكافحة التصحر في وادي درعه (المملكة العربية السعودية). وكذلك قام المركز العربي لدراسات المناطق الجافة و الأراضي القاحلة، في إطار تعاون بين برنامج الأمم المتحدة للبيئة وجامعة الدول العربية (أمانة مجلس الوزراء العرب المسؤولين عن شؤون البيئة)، بإعداد دراسة شاملة عن «حالة التصحر في الوطن العربي» استكملها في مارس/ آذار 1996. ويعتمد هذا الجزء على البيانات الواردة في هذه الدراسة الموسوعية، ليعرض في ايجاز حالة الأراضي الجافة وقضايا تنمية مواردها وتوقي تصحرها في الأقطار العربية. ونورد الأقطار بذات الترتيب الألفبائي الذي جاء في الدراسة المشار إليها [1].

كذلك عني عدد من العلماء والخبراء العرب بإعداد دراسات قطرية وعربية عن موارد المياه والأرض، وتنمية هذه الموارد، وتوقي تدهورها. وتناولت هذه الدراسات كذلك مشروعات تنمية موارد الأرض والمياه في الأقطار العربية. أوردنا في مراجع الأجزاء السابقة بعضا من هذه الدراسات، وسنورد في مراجع هذا الجزء البعض الآخر.

2 - المملكة الأردنية الهاشمية

الجغرافية والموارد الطبيعية

الأردن جزء من حوض البحر المتوسط: مناخه شتاء ممطر وصيف جاف. يحده من الغرب وادي نهر الأردن ووادي عربة، وامتداده الشرقي

جزء من شمال شبه الجزيرة العربية. تبلغ مساحة الأردن حوالي 740 97 كيلومترا مربعا، منها 326 59 كيلومترا مربعا (1 , 84 ٪) أراض بالغة الجفاف (صحراء) مطرها السنوي أقل من 50 ملليمترا، والأمطار تتناقص من الشمال إلى الجنوب (المطر السنوي في إربد 479 ملليمترا وفي معان 40 ملليمترا)، ويتناقص كذلك من الغرب، حيث المرتفعات التي يزيد مطرها السنوي على 300 ملليمتر، إلى الشرق الصحراوي.

خلص تقسيم بيئي للمملكة الأردنية الهاشمية [2] إلى تعريف الأقسام الأربعة التالية:

	المساحة (كم²)	٪	المطر السنوي (مم)
أراض جافة	84569	91 , 3	أقل من 200
أراض هامشية	5634	6 , 1	350-200
أراض شبه جافة	1359	1 , 4	500-350
أراض شبه رطبة	989	1 , 0	600-500

تقدر موارد المياه السطحية المتاحة (المصدر الرئيسي نهر الأردن) بحوالي 800 مليون متر مكعب، والمياه الجوفية المتاحة بحوالي 11 ألف مليون متر مكعب (المستخدم الفعلي 322 مليون). وتذهب 73 ٪ من موارد المياه إلى الزراعة، و 20 ٪ للاستعمال المنزلي، و 7 ٪ للصناعة. وتوجد بالأردن ستة سدود لتخزين المياه جملة طاقتها 111 , 6 مليون متر مكعب تم إنشاؤها فيما بين 1966 و 1989. ولدى الأردن دراسات لإقامة تسعة سدود جملة طاقتها 344 مليون متر مكعب.

أنماط التربة وأنماط الغطاء النباتي أشبه بالأنماط السائدة في المناطق الجافة من حوض البحر المتوسط، واستخدامات الأرض تقع في أربعة مجالات رئيسية:

1- الزراعة المروية: تبلغ مساحتها حوالي 36 ألف هكتار. أغلبها في غور وادي الأردن، وتروى من المياه السطحية والجوفية، وتشمل زراعة محاصيل الخضر والفواكه، والحبوب وخاصة القمح.

2- الزراعة المطرية (البعلية): تقع أراضي الزراعة المطرية في المناطق

التي يزيد فيها معدل المطر السنوي على 250 ملليمترا. تزرع بساتين الفاكهة - وخاصة الزيتون والتفاح - في المناطق الجبلية، ويزرع القمح في مناطق السهول وخاصة في مناطق إربد والمفرق ومأدبا والكرك. وتوجد مساحات محدودة لزراعة التبغ.

3- المراعي (الأراضي الهامشية): وهي مناطق المطر السنوي من 100 إلى 250 ملليمترا. الرعي هو الاستخدام الغالب، ويزرع الشعير في مناطق التربة العميقة.

4- المنطقة الصحراوية: وهي مناطق يقل فيها معدل المطر السنوي عن 100 ملليمتر، وهي منطقة واسعة. الرعي هو الاستخدام السائد، ولكن توجد زراعات محدودة في بطون الأودية والحطيات المنخفضة حيث تتجمع مياه السريان السطحي، ويزرع فيها الشعير.

التصحر في الأردن

لتدهور الأراضي في الأردن مجموعتان من الأسباب. الأولى مجموعة العوامل الطبيعية المتصلة ببيئة الأراضي الجافة: قلة المطر والتغير السنوي ما بين السنوات العجاف (نوبات الجفاف) والسنوات السمان (المطر أعلى من المتوسط)، والتربة فقيرة في محتوى الغذاء وهشة البناء ومن ثم تكون عرضة للتعرية. والثانية مجموعة العوامل المتصلة بفعل الإنسان: الرعي الجائر، الزراعة التي لا تراعي التوازن البيئي، تغول العمران في الحضر وفي الريف على أراضي الزراعة والمراعي، قطع أشجار الغابات والأحراج.

أما مظاهر هذا التدهور فترجع إلى تدمير الغطاء النباتي وتدمير التربة، يضاف إلى ذلك زحف تكاوين الرمال.

تدهور الغطاء النباتي

الرعي الجائر يؤدي إلى تناقص قدرة المرعى على الحمل، ويذهب بكثير من مكونات الغطاء النباتي وخاصة أنواع النبات المستساغة. هذا التدهور يقلل من العائد الاقتصادي للمرعى والقطعان التي تعتمد عليه، ويقلل من قدرة الغطاء النباتي على حماية التربة. وزراعة الأراضي الهامشية يعري سطح الأرض في جزء كبير من السنة، وتقطيع الأشجار - للخشب والحطب

وصناعة الفحم - يذهب بمساحات كبيرة من الغابات والأحراج. كل ذلك زاد من هشاشة النظام البيئي وتعرضه لعوامل انجراف التربة.

تدهور التربة

تقدر ما تفقده التربة بالتعرية بالرياح والانجراف بالمياه في أراضي بادية الشام وأحواض الأنهار والوديان بأكثر من 200 طن للهكتار. فقد التربة بالغ في مناطق السفوح المنحدرة، ومحدود في مناطق السهول المنبسطة. تملح الأرض شائع في منطقتين رئيسيتين: منخفض وادي الأردن، والمناطق الشرقية حيث تتاح موارد مياه للزراعة المروية.

خطة مكافحة التصحر

وضعت الحكومة الأردنية خطة وطنية لمكافحة التصحر، استهدت بالوسائل والمعارف العلمية والتقنية المتاحة، وتضمنت عددا من المشروعات التي يجري فيها العمل.

1- مشروع التحريج للمناطق التي تصلح لزراعة الأشجار، ويستهدف المشروع تشجير 3 آلاف هكتار كل عام.

2- مشروع صون وتطوير الأراضي المرتفعة في المناطق الجبلية.

3- مشروع تطوير المراعي، ويستهدف تعمير 2500 هكتار كل عام، وتم تنفيذ صون 50 ألف هكتار وتنمية 8500 هكتار.

4- مشروع استصلاح الأراضي الملحية في الأغوار والمناطق الشرقية. تم إنشاء شبكة صرف زراعي تخدم 2500 هكتار. ويتضمن المشروع توطين البدو في مناطق المياه الجوفية وبرامج لتدريبهم على أعمال الزراعة.

3 ـ دولة الإمارات العربية المتحدة

الجغرافية والموارد الطبيعية

توحدت الإمارات العربية السبع (أبوظبي - دبي - الشارقة - عجمان - أم القيوين - رأس الخيمة - الفجيرة) لتكون دولة الإمارات العربية المتحدة عام 1971. تبلغ مساحة الدولة حوالي 82,000 كيلومتر مربع، وتطل إمارات ست على الساحل الجنوبي للخليج العربي وتطل إمارة عجمان على خليج عمان.

ودولة الإمارات جزء من النطاق المداري الجاف: المطر قليل (50-100 ملليمترا) ومعدل عزم البخر السنوي فائق (3 آلاف- 4 آلاف ميللمتر).

المياه السطحية قليلة، وقد تجري في بعض الوديان في المناطق الجبلية. والمياه الجوفية متاحة في عدد من الأحواض مثل حوض الليوا وحوض العين في إمارة أبوظبي. ولكن معدلات السحب السنوي (حوالي 640 مليون متر مكعب)، تزيد على معدلات التغذية السنوية والتي تقدر بحوالي 240 مليون متر مكعب. هذا الاستنزاف أدى إلى انخفاض مستوى المياه في الآبار وتردي نوعية المياه بزيادة الملوحة.

أنواع التربة والغطاء النباتي هي الشائعة في المناطق الصحراوية الرملية. وتوجد مناطق زراعة حيثما توافر الماء، مثل: منطقة العين (إمارة أبوظبي) التي تصلها بعض مياه الجبال عن طريق قنوات أرضية (أفلاج) أو مياه الآبار، ومنطقة مراعي الطفرة (حوض الليوا) في وسط إمارة أبوظبي. ومنطقتا الخواتيج والعوير الزراعيتان في إمارة أبوظبي تعتمد على مياه جوفية. وفي إمارة الشارقة توجد واحات خصبة أهمها واحة الذيد. وتوجد في إمارة عجمان منطقة مصفوت الزراعية، وتوجد مناطق خصبة في إمارة رأس الخيمة حيث يوجد مركز الحمرانية للبحوث الزراعية. وفي إمارة الفجيرة توجد زراعات في الوديان وفي سهل الباطنة التي تصلها المياه التي تتجمع على سفوح الجبال.

تقدر جملة الأراضي الصالحة للزراعة بحوالي 662 59 هكتار (أقل من 1 ٪ من المساحة الكلية للدولة)، ولكن المساحات المزروعة أقل من ذلك بسبب قلة موارد المياه.

أسباب التصحر ومظاهره

توجز أسباب التصحر ومظاهره في ثلاثة أمور:

1- تدهور المياه الجوفية: وهي مصدر رئيسي للري، بانخفاض مستوى الماء في الآبار وزيادة درجات الملوحة، ويرجع هذا إلى استنزاف هذه الموارد المحدودة.

2- تدهور الغطاء النباتي: وخاصة الأنواع الخشبية، بسبب الاحتطاب والتقطيع - وخاصة في الماضي - للاستخدام كوقود.

3- الرعي الجائر: زيادة عدد القطعان على قدرات المراعي على الحمل.

برامج مكافحة التصحر

مشروعات مكافحة التصحر في دولة الإمارات جزء من برامج التنمية الزراعية وتحسين البيئة، وتوجز فيما يلي:

1- التشجير: تستهدف برامج التشجير استزراع 200 ألف هكتار، بلغت المساحة المشجرة في المنطقة الشرقية من إمارة أبوظبي 80 ألف هكتار وفي العين 30 ألف هكتار، وفي دبي 8 آلاف هكتار.

2- الأحزمة الخضراء: أقيمت الأحزمة الخضراء على جانبي الطرق الرئيسية وتستهدف تحسين البيئة وحماية الطرق من زحف الرمال. وكذلك تقام أسيجة خضراء حول القرى.

3- تنمية وصون المراعي: يجمع هذا الجهد بين زراعة الأعلاف المروية في حقول تزرع بعضها الدولة وتعين على إقامة البعض الآخر. وتتيح الدولة الأعلاف للرعاة بأسعار مخفضة، وفي إتاحة هذه الأعلاف تخفيف من كثافة الرعي في المراعي الطبيعية.

4- تنمية الزراعة،: تعين الدولة المزارعين على حفر الآبار، وتقدم القروض للتوسع في الزراعات المحمية. كذلك يعاون الإرشاد الزراعي ومراكز البحوث الزراعية على إدخال تقنيات الري والفلاحة الحديثة.

5- برامج مسح وتقييم مصادر المياه وتشجيع استخدام تقنيات الري بالتنقيط في استزراع الأشجار، واستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة، والتوسع في إنشاء محطات تحلية مياه البحر.

4- دولة البحرين

الجغرافية والموارد الطبيعية

دولة البحرين مجموعة من 36 جزيرة في الخليج العربي، تبلغ جملة مساحتها 692 كيلومترا مربعا، وجزيرة البحرين أكبر هذه الجزر (85 ٪ من مساحة الدولة) وبها العاصمة «المنامة». المناخ جاف حار، معدل المطر السنوي 80 ملليمترا، وكمثل المطر في جميع المناطق الجافة يتصف بالشح والتباين البالغ: المطر في عام 1946 كان 1,7 ملليمترا وفي عام 1976 وكان 232,9

ملليمترا، وتتكرر السنوات العجاف (نوبات الجفاف) بغير انتظام. ومعدلات عزم البخر عالية (1893 ملليمترا في السنة).

الأراضي الزراعية محدودة، وانخفضت من 5063 هكتارا عام 1966 إلى 4020 هكتارا عام 1988. ولموارد المياه مصدران رئيسيان: المياه الجوفية ومحطات تحلية مياه البحر. الطبقات الحاملة للمياه الجوفية امتداد لتكوينات الدمام (المملكة العربية السعودية) وتشتمل على حوضين رئيسيين: أحدهما علوي (قريب من قاع البحر) يتعرض لتداخل الماء الملح. والثاني أعمق وهو الاحتياطي الرئيسي. الضخ المفرط (عدد الآبار يزيد على 2000) يسحب 191 مليون متر مكعب في العام، يذهب منه حوالي 71 مليون متر مكعب للزراعة وهي دون الحاجة، ويضاف إليها حوالي 25 مليون متر مكعب من مياه الصرف الصحي المعالجة. أما المياه الخارجة من محطات تحلية مياه البحر فقاصرة على الاستخدامات المنزلية.

التصحر في البحرين

تقدر الدراسات التاريخية أن الأرض الزراعية في البحرين كانت أكثر اتساعا في الزمن القديم (15 ألف هكتار فيما قبل الميلاد)، وبقايا نظم الري ضمن الآثار المحفوظة. وكانت البحرين تعرف ببقعة الخليج الخضراء والزراعة تروى من عيون متدفقة.

كانت موارد المياه متوازنة مع الطلب حتى عام 1925، وهي بداية استخدام التقنيات الآلية الحديثة في حفر الآبار، وزاد الأمر في الثلاثينيات بعد اكتشاف البترول. ارتفع ما يضخ من المياه من 63 مليون متر مكعب في السنة عام 1952 إلى 180 مليون متر مكعب في السنة عام 1989، وأدى ذلك إلى انخفاض مستوى المياه في الآبار، وتوقف تدفق العيون، وزادت ملوحة المياه.

تدهور الأراضي والمياه أفسد مساحات من الأرض الزراعية وأخرجها من الإنتاج، والتغول العمراني ذهب بمساحات تقدر بحوالي 2000 هكتار منذ 1976 حتى الآن.

تدهور المراعي وتقطيع النباتات الخشبية كمصدر للوقود، وتعرض التربة للتعرية والتملح، من مظاهر التصحر الجلية.

خطة مكافحة التصحر

وضعت البحرين خطة لمكافحة التصحر وتدهور أراضي الزراعة والمراعي، ضمن خطط تنمية الزراعة وتطويرها. ومن أهم ملامح هذه الخطة:

1- تشريعات تحمي الأرض الزراعية وتنظيم عمليات حفر الآبار.

2- تقديم القروض الميسرة للمزارعين ومربي الماشية والدواجن. وتشجيعهم على تطوير نظم الري وتحديث طرق الزراعة.

3- مشروعات المحميات الطبيعية.

4- تشجيع مشروعات التشجير وإقامة المتنزهات الوطنية.

5- إنشاء مراكز للإرشاد الزراعي والخدمات البيطرية.

6- تأسيس قواعد بيانات عن الأراضي والمياه.

7- إنشاء هيئة وطنية لمكافحة التصحر برئاسة وزير التجارة والزراعة.

5 ـ الجمهورية التونسية

الجغرافية والموارد الطبيعية

الجمهورية التونسية من بلاد الشمال الأفريقي المطل على البحر المتوسط، تقع بين ليبيا في الشرق والجزائر في الغرب، وتبلغ مساحتها حوالي 165 ألف كيلومتر مربع. ويتمثل في الجمهورية التونسية مناخ جنوب حوض البحر المتوسط بجميع درجاته: المناخ الرطب في المرتفعات الشمالية (التساقط السنوي أكثر من 1500 ملليمتر)، ويتدرج من الشمال إلى الجنوب من المناخ شبه الرطب (التساقط السنوي أكثر من 500 ملليمتر) والمناخ شبه الجاف (التساقط السنوي 350-500 ملليمتر)، والمناخ الجاف (التساقط السنوي 150-350 ملليمتر)، إلى المناخ الصحراوي في القطاع الجنوبي (التساقط السنوي أقل من 100 ملليمتر)، مع تباين في درجات الحرارة.

فى مسح للموارد المائية عام 1985(*) قدرت جملة الموارد بحوالي 4,5 آلاف مليون متر مكعب، منها 2,7 ألف مليون متر مكعب مياه سطحية، و 1,7 ألف مليون متر مكعب مياه جوفية. السدود التي أقيمت على الأنهار والوديان (17 سدا) ذات طاقة تخزين تقدر بحوالي 1,4 ألف مليون متر مكعب، وتتضمن مشروعات السنوات العشر التالية إقامة 21 سدا لها طاقة

تخزين 740 مليون متر مكعب، والخطط التالية تشمل عشرات السدود الأخرى.

غابات المخروطيات (الأرز والصنوبر والعرعر)، وأنواع البلوط توجد في النطاقات الشمالية الرطبة، وأحراج البطم في النطاقات شبه الجافة مع مراعي الحلفاء(2*)، وفي النطاقات الجافة الغطاء النباتي الصحراوي، ورتب التربة حسب نمط المناخ السائد.

تقدر أراضي الزراعة الخصبة بحوالي 2,9 مليون هكتار، منها 75ألف هكتار زراعة مروية. وتوجد مساحات كبيرة تقدر بأكثر من 6ملايين هكتار أراضي زراعية متوسطة الدرجة، وتسود المراعي في المناطق الوسطى والجنوبية.

التصحر في الجمهورية التونسية

تونس من البلاد الرائدة في مسوح الموارد الطبيعية ومشروعات تنمية هذه الموارد، ودراسات تدهور الأراضي وصون التنوع الأحيائى وإقامة المحميات الطبيعية. وكان لتونس الريادة في تجارب استخدام الماء الملح في الزراعة. ولدى تونس أطلس من الخرائط العلمية المدققة تبين توزيع أنماط الغطاء النباتي وأنواع التربة والبيئات الطبيعية وحصر الغابات والمراعي. معالم تدهور الأراضي (التصحر) تظهر في مساحات كبيرة تقدر بحوالي عشرة ملايين هكتار (64 ٪ من المساحة الكلية لتونس)، وترجع الاسباب الرئيسية لذلك إلى تقطيع الأخشاب والرعي الجائر والتوسع في الزراعة على حساب المراعي والغابات. وتوجز مظاهر التصحر على النحو التالي:

1- تدهور المراعي: ارتفع عدد رؤوس الماشية من 4 مليون إلى 7ملايين في خلال السنوات الخمس والعشرين الأخيرة، مما أدى إلى استنزاف المراعي.

2- يتهدد الانجراف بالمياه حوالي 60 ٪ من الأراضي الزراعية، ومن توابع ذلك تراكم الرواسب في خزانات السدود مما يقلل من كفاءتها.

3- تتراكم الكثبان الرملية في أراضي الزراعة في المناطق شبه الجافة والجافة.

4- نتج عن تملح مساحات من الأراضي أن زادت أراضي السبخات

التي تقدر مساحتها حاليا بحوالي 557 ألف هكتار.

5- تقلصت مساحات الغابات بسبب التقطيع والحرائق، وكذلك بسبب التوسع الزراعي على حساب الغابات.

6- تقلصت أراضي حشائش الحلفاء، كانت 950 ألف هكتار عام 1931 وصارت 433 ألف هكتار عام 1985.

دراسة حالة تونس

قدمت إلى مؤتمر الأمم المتحدة عن التصحر (1977) ست دراسات حالة رئيسية، أشرفت على إعدادها منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة، وعاون على إعدادها برنامج الأمم المتحدة للتنمية وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة (4) وهي:

- شيلي وتونس: تمثل الأراضي الجافة في مناخ المطر الشتوي (المتوسطي).
- النيجر والهند: تمثل الأراضي الجافة في مناخ المطر الصيفي (المداري).
- باكستان والعراق: تمثل أراضي الزراعة المروية.

كذلك قدمت مجموعة من الدراسات تطوعت بإعدادها وتقديمها الدول التالية: أستراليا والصين وإيران وإسرائيل والإتحاد السوڤييتى والولايات المتحدة الأمريكية (5).

دراسة حالة تونس تناولت منطقة «عقلة مرطبة» وهي مساحة تبلغ 20ألف هكتار، تقع في المنطقة الوسطى الجافة (معدل المطر 150 ملليمترا في السنة) وتبعد حوالي 30 كيلومترا عن حدود الصحراء الجنوبية. ومنطقة الدراسة جزء من حيز أوسع (100 ألف هكتار) كان موضع اهتمام الحكومة في جهودها لمكافحة التصحر. المطر السنوي يتباين من سنين يقل فيها المطر إلى 100 ملليمتر وأقل، وسنين يزيد فيها إلى 250 ملليمترا وأكثر. ويسقط المطر في الشتاء والربيع.

البناء الجيولوجي السائد تكاوين من الحجر الجيري، والرواسب السطحية الحديثة من فتات الصخور وركامها أو تكاوين الرمال. ومنطقة الدراسة جزء من نظام الصرف السطحي لوادي الحما وروافده. وقد يسر

الوضع الجيومورفولوجي بناء عدد من خزانات المياه (الهرايات[3*])وكذلك الجسور التي تصون بعض مياه الوديان. موارد المياه الجوفية محدودة، والغطاء النباتي السائد من تكاوين الحشائش (ستبس الحلفاء) أو الحشائش ومعها الأحراج.

استخدام الأراضي الرئيسي (89 ٪ من الأراضي) هو الرعي، والزراعة المطرية (10 ٪ من الأراضي ، تنتج الحبوب) والقليل (1 ٪) زراعة بساتين مروية. يضاف إلى ذلك الدخل من الاحتطاب. ويرجع تدهور الأراضي إلى تدمير الغطاء النباتي بالاستخدام الجائر، ويتبع هذا التدمير تعرض التربة للتعرية. تقدير الجزء المتصحر 10-20 ٪ من المساحة، والتدهور مستمر ويقدر أن يصل إلى 20-30 ٪ عام 2000. ويبدو أن زراعة الحبوب هي سبب رئيسي لتدهور الأراضي لأنها تترك الأرض بعد الحصاد عارية من الغطاء النباتي. ولكن الحبوب محصول مهم كغذاء للناس. وتعتمد تربية القطعان على الأعلاف المجلوبة في مواسم الجفاف وفي السنوات العجاف.

التوصيات الرئيسية التي خلصت إليها الدراسة تتضمن التوجهات الرئيسية التالية:

1- إيجاد مصدر بديل عن الأحطاب للوقود، يحمي الغطاء النباتي من التقطيع.

2- التوسع في التشجير، وخاصة حول نقط المياه والواحات والقرى.

3- تطوير طرق الفلاحة ومراعاة (أ) عدم حرث أراضي المراعي، ومنع استخدام المحاريث التي تدمر الطبقات السطحية من التربة. (ب)تشجيع الزراعة في مناطق تجمع مياه الجريان السطحي وفي مجرى الوديان بعد اتخاذ الوسائل المناسبة كبناء الجسور.(ج) تحويل مناطق زراعة الحبوب في فترات البور إلى مراع.

4- تشجيع المشروعات التي تخلق فرص عمل تخفف من الضغط على البيئة الطبيعية ومواردها.

5- حماية المراعي، ومراعاة عدم تجاوز قدرة المرعى على الحمل.

6- ترشيد استخدام المياه، مع تخصيص حصة من موارد الري لزراعة الأعلاف.

7- وضع برامج للتعليم والتدريب والتثقيف.

8- وضع برامج للبحوث والدراسات العلمية المتصلة بتنمية موارد الأرض.

الخطة الوطنية لمكافحة التصحر

استكملت الحكومة التونسية - بعون دولي - عام 1985 وضع الخطة الوطنية لمكافحة التصحر [3]، على ضوء توصيات خطة العمل التي وضعها مؤتمر الأمم المتحدة عن التصحر (1977). وقد تضمنت الخطة برنامج عمل يتضمن 21 مشروعا، نوجزها فيما يلي:

1- تقييم موارد الأرض وتعرضها للتصحر في جنوب تونس.
2- التنقيب عن المياه الأرضية، وحفر الآبار السطحية في تونس.
3- حصر موارد المراعي في مناطق التنمية بجنوب تونس.
4- حماية أراضي المراعي من زحف الرمال، وإدارة موارد المراعي.
5- حماية وإنشاء الزراعة المروية في محافظة مدنين.
6- حماية خمس واحات تقليدية.
7- إنشاء وصيانة مدقات الطرق في جنوب تونس.
8- التنمية المتكاملة لأحواض التجمع في وادي زينون.
9- التنمية المتكاملة للموارد في منطقة سماركيرتشاو.
10- إدارة المراعي في الحمدة (محمية المحيط الحيوي عند جبل طوى).
11- تنمية موارد الجريان السطحي في سيدي عايش (شمال جفصه).
12- تحسين إنتاجية الجمال في منطقة القوره - بن جردان.
13- تطوير بنك البذور في أريانا.
14- تنمية أحواض التجمع الصغيرة، وتنمية غابات المراعي في جنوب تونس.
15- تطبيق تقنيات مكافحة الإنجراف في جنوب تونس.
16- تغذية مصادر المياه الجوفية في جنوب تونس.
17- تطوير برامج التدريب على الزراعة الجافة ومكافحة التصحر.
18- برنامج المعلومات والتوعية في مجالات التصحر.
19- تنمية المشاركة الجماهيرية في الأنشطة الإنمائية.
20- مشروع ريادي في مكافحة التصحر.
21- أرصاد التصحر وإدارة البيانات.

قدرت تكاليف تنفيذ هذا البرنامج بحوالي 50 مليون دينار تونسي. وخطت الحكومة التونسية خطوات موفقة في تنفيذ هذه الخطة، بأن أدخلتها كقطاع من خطط التنمية الوطنية تحظى بالاهتمام والأولوية، ونجحت في حشد موارد وطنية، وموارد المعونات الدولية من مصادر العون الثنائي والعون الدولي المتعدد بما يكفي لتمويل البرنامج.

6ـ الجمهورية الجزائرية

الجغرافية والموارد الطبيعية

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية جزء من القطاع الجنوبي الغربي لحوض البحر المتوسط، وتمتد أراضيها من ساحل البحر (خط عرض 37° ش) إلى قلب الصحراء الأفريقية (خط عرض 20° ش)، ومساحتها الكلية حوالي 741 381 2 كيلومترا مربعا. في هذا الوضع الجغرافي والامتداد القاري تتمثل في أرض الجزائر درجات متفاوتة من مناخ البحر المتوسط: المنطقة الشمالية (الساحلية) رطبة وشبه رطبة (المطر السنوي من 1500 ملليمتر إلى 600 ملليمتر)، ومنطقة الهضاب الوسطى شبه جافة (المطر السنوي من 300 ملليمتر إلى 500 ملليمتر) ومنطقة الهضاب الجنوبية جافة (المطر السنوي أقل من 250 ملليمترا)، ثم الامتداد الصحراوي في أقصى الجنوب. الموارد المائية سخية تقدر بحوالي 15ألف مليون متر مكعب، ولكن المستغل منها حوالي 2500 مليون متر مكعب، وتنمية موارد المياه من المجالات الواعدة في الجزائر. والغطاء النباتي يتدرج من الغابات في الشمال وحشائش الحلفاء في الأراضي الجافة. الأراضي المستخدمة في الزراعة حوالي 6,64 ٪ من المساحة الإجمالية للجزائر، وتقدر مساحات المراعي بحوالي 80 ٪. تبلغ مساحة الأرض الزراعية في المنطقة الشمالية (الرطبة) حوالي 5 ملايين هكتار، وأهم المحاصيل الفواكه والخضر. والمناطق شبه الرطبة وشبه الجافة حوالي 9 ملايين هكتار فيها زراعة الحبوب وخاصة القمح والمراعي.

التصحر في الجزائر

التدهور البيئي شائع في نطاقات الجزائر جميعا - الغابات الشمالية

متدهورة نتيجة التقطيع والحرائق، بالإضافة إلى الآفات الحشرية. والأحراش ذات الأشجار القزمة والمعروفة بتكاوين الماكي هي مرحلة متدهورة من غابات كانت ناضرة. مناطق حشائش الحلفاء تغطي حوالي 6,4 ملايين هكتار خاصة في الأقاليم الغربية، وهي معرضة للتدهور (التصحر) نتيجة الرعي الجائر، والاحتطاب.

أراضي الزراعة المطرية والمراعي (مناطق البادية) تتعرض لضغوط الاستخدام الزائد، ويستتبع تضرر الغطاء النباتي تعرض التربة للتعرية بالرياح والمياه. وزحف الرمال من الظواهر الشائعة في المناطق الجنوبية.

مكافحة التصحر

عنيت الحكومة باجراءات تقصد إلى وقف تدهور الأراضي ، نذكر منها:

1- توفير الغاز: كوقود بديل عن الأحطاب، بتكاليف منخفضة، وهذه من الوسائل الناجحة في الحد من تدمير الأشجار والشجيرات.

2- السد الأخضر: من المشاريع الرائدة في مكافحة التصحر. بدأ في عام 1971 بقصد إنشاء حزام غابوي على مساحة 3 ملايين هكتار، حزام طوله 1500 كيلومتر وبعرض 20 كيلومترا يمتد من الحدود المغربية في الغرب إلى الحدود التونسية في الشرق. في عام 1986 تطورت الفكرة من السد الأخضر من صفوف الأشجار إلى فكرة حزام أخضر من استخدامات رشيدة للأرض، تجمع بين الأشجار وتحسين المراعي وتطوير الزراعة.

بنيت فكرة الحزام الأخضر لدول شمال أفريقيا التي قدمتها المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، إلى مؤتمر الأمم المتحدة عن التصحر (1977) على أساس هذا المشروع الجزائري الرائد ومشروع قريب الشبه به بعد تطويره بدأ في جنوب تونس (النطاق الجنوبي).

3- مشروعات التشجير وتحسين المراعي وصون أحواض تجمع المياه وتثبيت الكثبان الرملية. وتوجز هذه المشروعات في إطار خطط عام 2000، مجموعة 653 ألف هكتار:

حماية مساقط المياه	423 ألف هكتار
مصدات الرياح	30 ألف هكتار

تثبيت الكثبان الرملية 200 ألف هكتار

إعادة تشجير الجبال مليون هكتار

4- دعم وتطوير مؤسسات البحث العلمي العاملة في مجالات تنمية الأراضي الجافة ومكافحة التصحر.

7ـ المملكة العربية السعودية

الجغرافية والموارد الطبيعية

تبلغ مساحة المملكة العربية السعودية حوالي 2,25 مليون كليومتر مربع، وتشغل الجزء الأكبر من شبه الجزيرة العربية، وتمتد من سواحل البحر الأحمر في الغرب إلى الخليج العربي في الشرق، ويفصل بينها وبين البحر العربي عمان واليمن. وهي في قلب النطاق الصحراوي الممتد من شمال أفريقيا إلى آسيا.

الجزء القاري صحار بالغة الجفاف: الربع الخالي والنفود والدهناء. سلسلة الجبال الموازية للبحر الأحمر (جبال السروات) تتقسم إلى جبال الحجاز في الشمال وجبال عسير في الجنوب، ويصل ارتفاع جبال عسير إلى أكثر من 3 آلاف متر، والمناطق المرتفعة ذات مناخ معتدل ورطب وتغطي غابات العرعر(*4) والزيتون البرى المرتفعات العالية. والسهل الساحلي يتضمن تهامة الحجاز في الشمال وتهامة عسير في الجنوب، والسهل الساحلي أراض جافة. جبال السروات تمثل خط تقسيم المياه بين الوديان المتجهة إلى الغرب (البحر الأحمر) والوديان المتجهة إلى الشرق أي الهضاب والسهول الداخلية.

المناخ السائد صحراوي قاري في الداخل، والمطر يتراوح بين 50 و100 ملليمتر في السنة. والمرتفعات الغربية يتراوح فيها المطر من 200 إلى 500 ملليمتر في السنة، ووضعها الساحلي وارتفاعها يتيح لها استقطار كميات إضافية من التساقط تكفي لنمو الغابات.

مسوح الأراضي تخلص إلى التصنيف التالي:

أ- الأراضي الممتازة الصالحة للزراعة المروية: 157 ألف هكتار.

ب- الأراضي متوسطة الصلاحية للزراعة المروية: 200 718 8 هكتار.

جـ- الأراضي قليلة الصلاحية للزراعة المروية: 500 629 2 هكتار.

د- الأراضي الأدنى وغير الصالحة للزراعة المروية: 165976910هكتارات.

الموارد المائية السطحية محدودة لقلة المطر وتوجد عدة سدود سطحية لحصاد مياه الوديان، ولكن موارد المياه الجوفية ثرية لوجود عدة طبقات حاملة للمياه، وهي في الغالب مياه قديمة مختزنة، والطبقات الرئيسية هي:

1- طبقة الساق في مناطق القصيم وحائل وتبوك، ويتراوح عمقها من 400 إلى 800 متر، وتقدير عمر المياه 28ألف سنة.

2- طبقة الوجيد في مناطق وادي الدواسر ونجران والربع الخالي، ويتراوح عمقها من 400 إلى 900 متر. وتقدير عمر المياه 30ألف سنة.

3- طبقة تبوك في مناطق تبوك والجوف والقصيم والقريات، ويتروواح عمقها من 390 إلى 1070 مترا. وتقدير عمر المياه 15ألف سنة.

4- طبقة المنجور في منطقة الرياض، ويتراوح عمقها من 300 إلى 400 متر. وتقدير عمر المياه 25ألف سنة.

5- طبقة الوسيع، تمتد من وادي الدواسر في الجنوب إلى وادي العتش في الشمال والبحرين في الشرق، ويتراوح عمقها من 900 إلى 1000 متر. تقدير عمر المياه 16ألف سنة.

6- طبقة أم الرضمة، تمتد من الحدود مع العراق والأردن في الشمال، إلى وادي الدواسر في الجنوب، ويتراوح عمقها من 210 إلى 700 متر. وتقدير عمر المياه 22ألف سنة.

7- طبقة الدمام، تمتد في معظم المنطقة الشمالية الشرقية والربع الخالى (وهي طبقة المياه الجوفية في البحرين). يتراوح عمقها من 80 إلى 120 مترا.

8- طبقة النيوجين، تمتد من وادي الفيران في الشمال إلى حدود الأردن وتمتد شرقا إلى منطقة الخليج العربي والربع الخالي، ويتراوح عمقها من 100 إلى 180 مترا.

التصحر في المملكة العربية السعودية

من مظاهر التصحر في المملكة العربية السعودية:

1- حركة الرمال: وخاصة في المناطق التي تدهور فيها الغطاء النباتي،

ومخاطر ذلك بارزة في مناطق الواحات، وخاصة واحة الإحساء.

2- تملح التربة: وانتشار السبخات.

3- تدهور الغطاء النباتي في المراعي بسبب الرعي الجائر والاحتطاب، وتقدر مساحات أراضي المراعي المتضررة بحوالي 28 ٪ من جملة أراضي المراعي.

4- تدهور الغابات: وخاصة في المرتفعات الساحلية العليا.

5- استنزاف موارد المياه الجوفية.

مكافحة التصحر

مكافحة التصحر في المملكة العربية السعودية - شأنها في ذلك شأن أقطار الأقاليم الصحراوية - جزء من برامج تنمية موارد الأرض والمياه واستصلاح الأراضي. اعتمدت هذه البرامج على مسوح شاملة للموارد الطبيعية: الموارد المائية، الغطاء النباتي وموارد المراعي، مسوح الغابات، مسوح ودراسات التربة، دراسات المناخ وتطوير شبكة الأرصاد الجوية. وتضمنت برامج التنمية القطاعات التالية [6].

1- برنامج التنمية الزراعية

قسمت المملكة إلى ثمان مناطق زراعية، واتسعت رقعة الأراضي الزراعية من 0,4 مليون هكتار عام 1971 إلى 1,44 مليون هكتار عام 1991، وبلغت مساحة زراعة الحبوب 72 ٪، وزراعة الأعلاف 13 ٪، وزراعة الخضر 8 ٪، وزراعة الفاكهة 7 ٪. وتقدر كميات المياه المستخدمة في الزراعة بحوالي 19,1 ألف مليون متر مكعب عام 1990. واستخدمت طرق الري الحديثة وخاصة الري بالرش المحوري.

2- برنامج تطوير الموارد المائية

تضاعفت الاحتياجات المائية مع التوسع الزراعي والتوسع العمراني والصناعي وتقدر حجوم المياه المستخدمة على النحو التالي:

1980 502 مليون متر مكعب للصناعة والشرب و1850 مليون متر مكعب للزراعة

1990 1650 مليون متر مكعب للصناعة والشرب و691 19 مليون متر مكعب للزراعة

واعتمدت مشروعات تنمية موارد المياه على التوسع في إنشاء السدود، وحفر الآبار الإنتاجية وإنشاء محطات تحلية مياه البحر.

3- برنامج تطوير المراعي

اعتمد البرنامج على إنشاء مسيجات لصون المراعي وتنظيم الرعي، إنشاء مخازن للأعلاف، إنشاء محطات إكثار البذور وبنك البذور والأصول الوراثية، استزراع أراضي المراعي المتدهورة، مشروعات حصاد المياه بإنشاء السدود والجسور الترابية.

4- برنامج تثبيت الكثبان الرملية

مشروع رائد في واحة الاحساء، وتطبيق نتائج هذا المشروع وطرقه في المناطق الأخرى.

5- برنامج التشجير وإنشاء المتنزهات الوطنية

متنزه عسير ومساحته 450 ألف هكتار.

متنزه خريص ومساحته 14 ألف هكتار.

متنزه حجز الرمال بالاحساء ومساحته 1600 هكتار.

متنزه العيون بالإحساء ومساحته 300 هكتار.

6. برنامج المحميات الطبيعية

قامت على هذا البرنامج الهيئة الوطنية لحماية الحياة الفطرية وإنمائها.

7. إصدار التشريعات الخاصة بحماية الموارد الطبيعية

8 ـ جمهورية السودان

الجغرافية والموارد

يقع السودان في إقليم شرق أفريقيا فيما بين خطي عرض 30َ 3ً و22ً ش، وتبلغ مساحة أراضيه حوالي 2,5 مليون كيلومتر مربع، معظمها سهول منبسطة فيما عدا جبال مرة في أقصى الغرب، وجبال الأماتونج في أقصى الجنوب، وجبال الأنجسنا وسلسلة جبال البحر الأحمر في الشرق. في الامتداد من الجنوب إلى الشمال عبر حوالي 19 درجة من خطوط العرض، يتدرج المطر السنوي من 1200-1500 ملليمتر في الجنوب، ويتناقص شمالا حتى حدود المناطق الجافة (المطر السنوي 150 ملليمترا)، ثم المنطقة الشمالية الصحراوية. باستثناء النطاقات الساحلية (البحر الأحمر) حيث المطر شتوي،

فإن الأمطار في ربوع السودان صيفية، وفصل المطر قصير في الشمال (يوليو - سبتمبر) وفي المناطق الجنوبية يمتد فصل المطر من أبريل إلى أكتوبر. والأمطار في المناطق الوسطى والشمالية - وهي المناطق الجافة بجميع درجاتها التي أشرنا إليها في الجزء الأول من هذا الكتاب - عالية التباين من موقع إلى موقع ومن سنة إلى أخرى، وفي سنوات الشح تكون نوبات الجفاف.

يقسم السودان على أسس المناخ والأرض إلى مناطق بيئية رئيسية هي:

المنطقة	معدل المطر السنوي (ملليمتر)	٪ من مساحة السودان
1-الصحراوية	75-0	26,9
2- شبه الصحراوية	300-75	18,4
3- السافانا الرملية قليلة الأمطار	400-300	9,8
4- السافانا الطينية قليلة الأمطار	900-400	17,4
5- السافانا غزيرة الأمطار	1300-800	10,6
6- منطقة الفيضانات	1000-800	11,6
7- المناطق الجبلية	مختلفة	5,4

السودان غني بموارد الأرض، تقدر المساحة القابلة للزراعة بحوالي 59 مليون هكتار (المساحة المزروعة حوالي 7 ملايين هكتار)، وأراضي الغابات حوالي 91,5 مليون هكتار، وأراضي المراعي حوالي 117,75 مليون هكتار. وتقدر الموارد المائية المتاحة على النحو التالي:

20,5 مليار متر مكعب - حصة السودان في مياه النيل

4,0 مليار متر مكعب - من الأنهار غير النيلية

1,4 مليار متر مكعب - من المياه الجوفية

للمراعي وضع خاص. أراضي المراعي الطبيعية عبر امتداد البلاد من الجنوب إلى الشمال حوالي 117,75 مليون هكتار، أي نصف المساحة الكلية للسودان. وتقدر الثروة الحيوانية التي تعتمد على هذه المراعي الطبيعية:

الأغنام والماعز 32 مليون

الأبقار	22 مليون
الجمال	8,2 مليون

التصحر في السودان

كان السودان موضع دراسات مبكرة عن «الزحف الصحراوي» نشرت فيما بين 1935 و 1938 (7-8-9). وظني أن انتظام البيئات الطبيعية في سهول السودان الواسعة: خطوط المطر متوالية في انتظام من المطر القليل في الشمال إلى المطر الغزير في الجنوب، ومعها نطاقات الغطاء النباتي المتتابعة في انتظام أيضا مع فروق بين مناطق الرمال في الغرب ومناطق الرواسب الغرينية (أراضي البطانة والجزيرة) في الشرق، جعل متابعة درجات التدهور ومقارنة خرائط توزيع الغطاء النباتي التي أعدت مع تتابع السنين، ييسر استخلاص معدلات التدهور [10]. وظلت قضية التدهور البيئي تشغل المؤسسات العلمية في السودان وخاصة تدهور المراعي.

في غضون الحرب العالمية الثانية، شرعت السلطات البريطانية في فتح مناطق السهول الغرينية الشرقية في إقليم القضارف للزراعة المطرية الميكانيكية. ولما انتهت الحرب أقبل المستثمرون السودانيون على تنمية الزراعة المطرية في مساحات واسعة من شرق السودان الأوسط، دون التزام دقيق بالدورة الزراعية الثلاثية (زراعة ثلث الأرض وترك الباقي بورا لراحة الأرض واستعادة خصوبتها)، على نحو سبب تدهور الأراضي. كذلك ظهر التدهور في مناطق الغرب وهي مناطق إنتاج الصمغ العربي: تراجع إنتاج الصمغ العربي من 18,6 ألف طن موسم 1972 إلى 4,0 آلاف طن في موسم 1982. لفت ذلك أنظار المؤسسات الزراعية والعلمية. (أشرنا في الفصل الرابع من الجزء الثانى من هذا الكتاب، إلى أسباب تدهور الأراضي في نطاق إنتاج الصمغ العربي في السودان).

مكافحة التصحر

شرعت حكومة السودان (وزارة الزراعة والموارد الطبيعية والمجلس القومي للبحوث)، بعون من برنامج الأمم المتحدة للتنمية ومنظمة الأغذية والزراعة، في وضع «برنامج وطني للحد من زحف الصحارى و إعادة تأهيل الأراضي

المتضررة»[(*5)]. واكتمل وضع البرنامج والمشروعات المندرجة تحته عام 1976 (أى قبل عقد مؤتمر الأمم المتحدة عن التصحر عام 1977)، وكانت وثيقة البرنامج السوداني ضمن الدراسات التي وضعت بين أيدي المؤتمر.

كان هذا البرنامج الرائد مكتمل العناصر الرئيسية وهي:

1- إنشاء وحدة أرصاد وتقييم وإعداد الخرائط البيئية للموارد الطبيعية والزحف الصحراوي.

2- إنشاء وحدة مركزية لإدارة برنامج مكافحة التصحر وإعادة تأهيل المناطق المتضررة، وتولي مشروعات الأعمال المعاونة كالتدريب ونشر الوعي وحفز المشاركة الجماهيرية.

3- مجموعة من المشروعات الحقلية موزعة على خمس وحدات إقليمية، ومشروعات إنشاء محميات طبيعية، مع الاهتمام بتنمية المراعي وصون التربة وإعادة تأهيل نطاق إنتاج الصمغ العربي، وتثبيت الكثبان الرملية (خاصة في المناطق الغربية) وإنشاء الأحزمة الخضراء حول المدن والقرى، وتنمية الموارد المائية وتوطين البدو.

وقد أنجزت حكومة السودان - بعون دولي - عددا من المشروعات الحقلية. وفي عام 1984 قامت حكومة السودان (وزارة الزراعة) بالتعاون مع برنامج الأمم المتحدة للبيئة، بوضع المرحلة الثانية من البرنامج الوطني لمكافحة التصحر على ضوء التجارب التي تمت فيما بين 1976 و 1984، وعلى هدى خطة العمل التي وضعها مؤتمر الأمم المتحدة عن التصحر. جعلت خطة العمل الثانية الأولوية للإجراءات الوقائية التي تمنع التدهور، ثم المشاريع الإصحاحية وخاصة في مناطق الزراعة المطرية في شرق البلاد، وإعادة تأهيل المراعي ومناطق إنتاج الصمغ العربي.

9 ـ الجمهورية العربية السورية

الجغرافية والموارد

الجمهورية العربية السورية جزء من القطاع الشرقي لحوض البحر المتوسط، تبلغ مساحتها حوالي 185 100 كيلومتر مربع. المناخ يتدرج من المناخ الرطب في الأجزاء الساحلية وسلاسل جبال المنطقة الغربية (المطر السنوي 800-1200 ملليمتر)، والمناخ الجاف في السهول والهضاب الوسطى

والشرقية (المطر من 200 ملليمتر فأقل) وتغطي المناطق الجافة ثلثي مساحة القطر. تقدر موارد المياه السطحية التي تحملها مجموعة من الأنهار بحوالي 30 ألف مليون متر مكعب. أكبر الأنهار والمصدر الرئيسي للمياه (25ألف مليون متر مكعب) نهر الفرات ورافده (نهر الخابور)، الذي ينبع من تركيا ويجرى عبر سوريا لمسافة تزيد على 600 كيلومتر. نهر دجلة يمر بالأراضي السورية في الركن الشمالي الشرقي وهو مورد محدود لسوريا. وأنهار العاصي وقويق تجري في الغرب، ونهر بردى قرب دمشق، وأنهار الأعوج واليرموك في الجنوب. أما موارد المياه الجوفية فبعضها حفري تحمله الطبقات حاملة المياه، ويقدر ما يضخ منها بحوالي7,3 ألف مليون متر مكعب في السنة، وبعضها متجدد تقدر موارده بحوالي 2,3 ألف مليون متر مكعب في السنة.الغطاء النباتي يمثل التباين في موارد المطر ونوعية التربة. غابات السنديان والأرز والبلوط في المناطق الرطبة، والأحراج في المناطق شبه الجافة، ومناطق السهوب الجافة في المناطق الجافة، والنمو النباتي الصحراوي فيما دون ذلك. توجز بيانات استخدامات الأراضي في سوريا فيما بين 1985 و1992 على النحو التالي (بالألف هكتار):

	1985	1992
زراعة مروية	652	906
زراعة مطرية	3318	4215
بور (راحة)	1653	433
مراع	8328	8059
غابات	516	655
صحاري	3547	3759

استخدامات الأراضي في سوريا تواجه أنماط التدهور التي تحدثنا عنها في جميع البلاد: أراضي الزراعة المروية تواجه مشاكل التملح وارتفاع مستوى الماء الأرضي (تقدر المساحة التي تتدهور نتيجة زيادة الملوحة بحوالي 3-5 آلاف هكتار كل عام)، أراضي الزراعة المطرية تواجه مشاكل انجراف التربة وخاصة في مناطق البادية، ومثل هذا يقال عن أراضي

المراعي. ولدى سوريا خطط لمكافحة التصحر في الأراضي المتدهورة، ومشروعات لتثبيت الكثبان الرملية والتشجير، وهي في هذا كله تشارك في جهود الدول جميعا في إصحاح النظم البيئية المنتجة. ومن أراد الاستزادة فليرجع إلى دراسات وتقارير المركز العربي لدراسات المناطق الجافة و الأراضي القاحلة. ولكنا نود هنا أن نعرض تجربة رائدة لسوريا في مجال «إدارة نوبات الجفاف» في أراضي المراعي في بادية الشام [11].

المراعي السورية

كانت المراعي منذ فجر التاريخ، السمة الغالبة لاستخدامات الأرض في ربوع شبه الجزيرة العربية التي تمثل البادية السورية امتدادها الشمالي. وتشمل منظومة الإنتاج الحيوانى في البادية السورية (أ)قطعان الأغنام، (ب) مراعي البادية الطبيعية، (ج) الأراضي البور في مناطق الزراعة. وتتعرض هذه المنظومة إلى عدة عوامل تسبب اختلال توازنها ومن ثم قدرتها على الإنتاج المتواصل، وهي:

- الرعي الجائر.
- التوسع في فلاحة أجزاء من أراضي المراعي.
- تقطيع الأشجار والشجيرات (الاحتطاب).
- النقص في كميات الأعلاف التي تتاح لتعويض النقص.

هذه العوامل تؤدي إلى تدهور المراعي: تناقص الغطاء النباتي بما يعرض التربة للتعرية، أو تغير عناصر الغطاء النباتي بالنقص في الأعشاب المغذية والمستساغة، والزيادة في النباتات العصيرية والشوكية وغيرها مما لا يستسيغه الحيوان. تدهور المراعي جزء من قضايا التصحر، وعلاجها في تصويب الوسائل وتصويب التوازن بين قطعان الحيوان وبين قدرة المرعى على الحمل. وتتعرض المراعي لأضرار من نمط آخر تطرأ في السنوات العجاف التي يكون فيها المطر دون المتوسط السنوي (نوبات الجفاف)، في هذه السنوات تتعرض القطعان لخسائر فادحة إذا توالت سنوات الجدب. الجدول 4-1 يمثل تعداد الأغنام في سوريا من 1956 حتى 1977، ومنه يتضح تباين أعداد الأغنام، ويظهر النقص البالغ الذي حدث في السنوات 1960-1963. كان المتبع أن تقدم الحكومة - بعون من الهيئات والمؤسسات الدولية -

الغوث للمجتمعات الرعوية في سنوات الجدب، وهو غوث عاجل وموقوت. وسنوات الجدب (نوبات الجفاف) متكررة، لذلك تطلعت الحكومة إلى علاج دائم يحفظ على المراعي وأهلها القدرة على تجاوز نوبات الجفاف، وهذا هو الغرض من المشروع الرائد الذي نوجز الحديث عنه.

جدول (4 – 1)

تعداد الأغنام في سوريا (بالألف رأس)

العام	العدد	العام	العدد
1956	5042	1967	5735
1957	5466	1968	4947
1958	5912	1969	5962
1959	4756	1970	6112
1960	3649	1971	5456
1961	2901	1972	5166
1962	3223	1973	4840
1963	3926	1974	5292
1964	4753	1975	5809
1965	5373	1976	6490
1966	5682	1977	7070

إن نوبات الجفاف سمة طبيعية من سمات المناخ في المناطق الجافة، أي أن نوبة الجفاف واحدة من «الكوارث الطبيعية»، وهذا هو الاختلاف بينها وبين تدهور الأرض (التصحر). تحتاج مقابلة كل كارثة طبيعية إلى جهود تتضمن عناصر ثلاثة:

- نظام الإنذار المبكر.
- تنظيم اجتماعي يحشد جهد الجماعة المصابة حشدا منظما لمقابلة الكارثة عند وقوعها.
- نظام للتأمين يعين الجماعة المصابة على تجاوز الكارثة.

وسنجد في المشروع السوري الرائد استكمال العنصرين الثاني والثالث. أما نظام الإنذار المبكر أي التنبؤ المسبق بحدوث نوبة الجفاف فيكون في

إطار نظام عالمي يربط بين طوارئ المناخ في الأقاليم المناخية في العالم.

التجربة السورية

تألف البرنامج الوطني السوري لتنمية المراعي من أربعة قطاعات رئيسية بينها تكامل. الأول التنظيم الاجتماعي، الثاني الدعم التقني الذي تقدمه الهيئات العلمية الحكومية (وزارة الزراعة)، الثالث مورد مالي (صندوق تداول الأعلاف) لتمويل عناصر البرنامج، الرابع البحوث والتدريب.

أولا: التنظيم الاجتماعي

بدأ تطوير التنظيم الاجتماعي بفكرة إحياء نظام الحمى التقليدي، وهو نظام قديم في شبه الجزيرة العربية جميعا تخصص به مساحات من الأرض للاستخدام الخاص (رعي دواب الحجيج - رعي دواب الجيوش وقت السلم... إلخ). وتم الربط بين منطقة الحمى والسكان الذين يستخدمون المنطقة في الرعي، مع تنظيم السكان في «جمعية تعاونية» تدير العلاقة بين الأرض والناس، واستكملت عناصر التنظيم باستصدار مراسيم تشريعية بإنشاء التعاونيات الرعوية. فيما بين 1969 و 1972 تم إنشاء ثماني تعاونيات رعوية منها ست في بادية محافظة حماه، وواحدة في بادية دمشق، وواحدة في بادية حمص. وتحولت التجربة إلى توجه عام فتم إنشاء 46 تعاونية في 1979 تغطي 5,4 ملايين هكتار تديرها التعاونيات الرعوية. هذا انتقال من النظام القبلي إلى نظام تعاونيات. تطور نظام التعاونيات خطوة بإنشاء تعاونيات متخصصة، فنشأت التعاونية الأولى لتسمين الأغنام في حماه، وحفز نجاحها إنشاء 14 تعاونية تسمين في نهاية 1972 لكل منها حظائر للتسمين ومخازن أعلاف. وتوالى التوسع فأصبحت 65 جمعية تعاونية عام 1979 لديها مستودعات للأعلاف طاقتها 160 ألف طن.

ثانيا: المراكز الحكومية للمراعي والأغنام

أنشئ مركز وادي العزيب 1959 للإرشاد وصيانة المراعي وتنظيم الرعي. وحفز نجاح هذا المركز وإقبال الرعاة على الإفادة من خدماته إلى إنشاء ثمانية مراكز في خطة 1971-1975 وهي:

1- مركز حسيا بمحافظة حمص.

2- مركز المنقورة والرواق بمحافظة دمشق.

3- مركز مرج مريم بمحافظة حماه.
4- مركز طوال العبا بمحافظة الرقة.
5- مركز أم مدفع بمحافظة الحسكة.
6- مركز الشولا بمحافظة دير الزور.
7- مركز عرى بمحافظة السويداء.
8- مركز شطحا بمحافظة حماه.

وأضيفت في مراحل تالية مراكز في السماقيات (محافظة درعا) وفي قرب خناصر (محافظة حلب) وقرب التنفى (محافظة دمشق). وقد قدمت هذه المراكز العون الفني للجمعيات التعاونية في تحسين المراعي وإعادة تأهيل المراعي المتدهورة. كذلك عاونت على إعادة تأهيل آلاف من خزانات المياه القديمة وتم جهر وإصلاح 2590 خزانا للمياه. كذلك تم بناء 15 سدا على بعض الوديان لحجز مياه السيول.

ثالثا: صندوق تداول الأعلاف

القصد من إنشاء هذا الصندوق هو إيجاد آلية مالية لدعم وعون الجمعيات التعاونية الرعوية وجمعيات التسمين. أنشئ الصندوق عام 1965 لتوضع فيه حصيلة مبيعات مساعدات برنامج الغذاء العالمي ومساعدات الحكومة. في عام 1967 كان قد تجمع في الصندوق حوالي 5,2 مليون ليرة سورية. وكان أول قرض (قرض حسن دون فوائد) قدمه الصندوق مبلغ 170ألف ليرة للجمعية التعاونية لتسمين الأغنام في حماه عام 1968. وفي عام 1976 كان لدى الصندوق 22مليون ليرة سورية تدور لإقراض الجمعيات التعاونية. ثم قدم البنك الدولي 11,5 مليون دولار وقدمت الحكومة السورية 50 مليون ليرة للصندوق، وعام 1983بلغ ما تجمع فيه 120 مليون ليرة سورية. الصندوق يقدم القروض للجمعيات التعاونية، وعن طريقها إلى الأعضاء.

رابعا: برامج البحوث والتدريب

اشتركت سبعة مراكز للبحوث في برامج اختبار أنواع النباتات التي يمكن استخدامها لتحسين المراعي، بالتعاون مع المركز العربي لدراسات المناطق الجافة و الأراضي القاحلة. كذلك جرت دراسات على تقنيات حصاد المياه. وشاركت مراكز البحوث الزراعية وكليات الزراعة في تدريب الأخصائيين، وأفاد برنامج التدريب من منح دراسية خارجية، وبهذا استكمل

البرنامج الوطنى حشد القوى العلمية العاملة في خدمة عناصره.

كلمة ختام

بهذا البرنامج أصبحت المراعي والرعاة في وضع يمكنهم من تجاوز نوبات الجفاف دون أن يضطروا إلى التخلص من قطعانهم. إعادة تأهيل المراعي زاد من قدرتها على الحمل ومن قدرتها على احتمال الجفاف. الجمعيات التعاونية الرعوية أنشأت مخازن للأعلاف تستخدم في نوبات الجفاف. الصندوق المالي يقدم القروض التي تعين الجمعيات التعاونية على تقديم الدعم لأعضائها. هذا البرنامج الرائد نموذج يستحق الدراسة والإفادة من تجاربه في مناطق الرعي في الإقليم العربي.

١٥ ـ جمهورية الصومال

الجغرافية والموارد

تشغل جمهورية الصومال رأس القرن الأفريقي، وتبلغ مساحتها حوالي 638ألف كيلومتر مربع. وتطل سواحلها الشمالية على خليج عدن في امتداد من جيبوتي إلى رأس القرن، ويلي الساحل جرف جبلي هو جزء من هضبة مرتفعة تبلغ أقصاها 2400 متر فوق سطح البحر وهو أعلى ارتفاع في البلاد. وتطل سواحلها الشرقية على المحيط الهندي، ويلي الساحل سهل عريض تكتنفه في قطاعه الجنوبي أحواض النهرين الدائمين، وهما نهر جوبا ونهر شابيللي. بهذا السهل تكاوين ممتدة من الكثبان الرملية.

الصومال جزء من مناطق السڤانا الجافة. يصل معدل المطر السنوي إلى 500 ملليمتر في المناطق الغربية (المطلة على المحيط الهندي)، أما في المناطق الشمالية فيتراوح المطر السنوي من 50 إلى 200 ملليمتر.

الجزء الشمالي جاف، ولكن تربة وديان المناطق الجبلية (منطقة مدينة هارغيسا) خصبة وتزرع فيها محاصيل الحبوب. ومناطق الزراعة الرئيسية توجد في حوض نهر جوبا ونهر شابيللي، حيث يزرع الموز (محصول تصدير) وقصب السكر والذرة والبقوليات والسمسم وغيرها من المحاصيل.

موارد المياه هي : المطر، المياه السطحية في الأنهار الدائمة والموسمية، والمياه الجوفية. مياه النهرين الدائمين تكفي المناطق المتاخمة لهما، وتعتمد الحياة والزراعة في جميع الأقاليم على المياه الجوفية.

التصحر في جمهورية الصومال

مظاهر التصحر في الصومال - شأنه شأن التصحر في المناطق الجافة جميعا - تتضمن أربعة أمور: (1) قطع الغابات والأحراج للتوسع الزراعي، وقد ساعدت الآلات الميكانيكية إلى زيادة معدلات تدهور الغابات. (2) تدهور المراعي في جميع الأقاليم نتيجة الرعي الجائر. (3) تدهور أراضي الزراعات المطرية، وهي مساحات محدودة في مناطق المطر المناسب (400-500 ملليمتر في السنة)، و الأراضي معرضة لعوامل التعرية والانجراف. (4) تدهور أراضي الزراعة المروية في المناطق النهرية. يضاف إلى ذلك المشاكل المتصلة بزحف الكثبان الرملية وخاصة في مناطق السهول الشرقية.

مكافحة التصحر

رزئت الصومال في خلال السنوات العشر الماضية بحرب أهلية عطلت كثيرا من الجهود الوطنية لمكافحة التصحر، وهي جهود اتصلت منذ السبعينيات حتى تم وضع خطة وطنية لمكافحة التصحر عام 1980. تضمنت هذه الجهود مجموعة من المشروعات توجز فيما يلي:

1- مشروعات تثبيت الكثبان الرملية وخاصة في مناطق الزراعة في حوض نهر شابيللي: مناطق برافا وشلامبوت وعدالي، وكذلك منطقة جنوب مقديشيو العاصمة.

2- التوسع في إنشاء المشاتل لخدمة مشروعات استزراع الأشجار الغابوية.

3- مشروعات إدارة وتطوير وصون المراعي.

11- جمهورية العراق

الجغرافية والموارد

تقع العراق على الجناح الشرقي للمنطقة العربية، وتبلغ مساحتها حوالي 450ألف كيلومتر مربع، تتميز بثراء الموارد الطبيعية المتجددة (الغابات والزراعة والمراعي) وغير المتجدده (البترول والمعادن). وتتضمن ثلاث مناطق رئيسية: (1) المناطق الجبلية الممتدة على الحدود العراقية الإيرانية والحدود العراقية التركية والأطراف الشمالية للعراق (جبل سنجار)، وتكتنف سلاسل

الجبال وديان عميقة شديدة الانحدار وسهول زراعية. (2) السهل الرسوبي الفيضي (مابين النهرين) ويتألف من أحواض نهري دجلة والفرات وروافدهما، وتكتنفه في الأحباس الدنيا مستنقعات الأهوار. (3) الهضبة الصحراوية في المناطق الشمالية (جزء من بادية الشام)، والمناطق الغربية (جزء من بادية الجزيرة) وفيها مناطق الحدود المشتركة مع سوريا والأردن والسعودية والكويت. المناخ قاري: شتاء بارد ومطير وصيف جاف وحار. معدل المطر السنوي مرتفع في المناطق الجبلية في الشمال والشمال الشرقي (600-1200 ملليمتر)، حيث تنمو غابات البلوط ومساحات محدودة من الصنوبريات. وفي المناطق الوسطى يتراوح المطر السنوي من 300 إلى 600 ملليمتر ويقل في اتجاه الجنوب والغرب، حيث الهضبة الصحراوية ذات النمو النباتي الصحراوي وحيث يصل المطر السنوي إلى 100 ملليمتر. تمثل موارد نهري الفرات ودجلة وروافدهما المصدر الرئيسي للمياه (حوالي 60 ألف مليون متر مكعب)، وقد أقيمت عليها مجموعة من السدود الخازنة للمياه. وتوجد موارد المياه الجوفية في المناطق الشمالية الشرقية وفي التخوم الغربية لحوض نهر الفرات.

التصحر في العراق

العراق - شأنه شأن بلاد الأقاليم الجافة جميعا - يواجه مشاكل تدهور موارد الأرض (التصحر)، التي ترجع إلى الاستغلال الباهظ للموارد الطبيعية وتجاوز قدرتها على الحمل، أولها تدمير الغابات بالتقطيع الذي لا تعوضه مشروعات التشجير، وحرائق الغابات، وثانيها الرعي الجائر في مناطق المراعي وتربية الحيوان، وثالثها تعرض أراضي الزراعة المطرية للتعرية لقصور أعمال صون التربة وحمايتها من التدهور وفقد الخصوبة. ولكن المشكلة الرئيسية هي تدهور أراضي الزراعة المروية. لذلك سنكتفي هنا بالرجوع إلى دراسة الحالة العراقية التي قدمت إلى مؤتمر الأمم المتحدة عن التصحر (1977)، كنموذج لتدهور الأراضي من مناطق الزراعة المروية[4].

مشروع المسيب الكبير

تقع أراضي مشروع المسيب الكبير في وسط إقليم ما بين النهرين،

وتمثل أراضيه أراضي مابين النهرين التي تزرع بالري وتتعرض للتدهور بسبب التملح وارتفاع مستوى الماء الأرضي.

تاريخ الزراعة يرجع إلى أكثر من أربعة آلاف سنة مما يجعل بلاد ما بين النهرين مهد حضارة الزراعة المروية: وما تزال «التلال» التي تمثل مواقع القرى القديمة دلائل على تناوب عصور النمو والرخاء وعصور التدهور، وهو تاريخ يرتبط بحالة الأرض أي بحالة نظام الري ونظام الصرف الزراعي. تدهور الأراضي المنتجة هو التصحر، واستصلاح الأرض بإصلاح شبكة قنوات الري وشبكة قنوات الصرف هو صون الأرض ومكافحة التصحر. وقد اتصل العمل في مشروع المسيب الكبير منذ 1950 حتى الآن، ولقي فترات من النجاح وفترات من التدني التي سنشير إليها. ولكن مراجعة الدروس المستفادة من هذه التجربة التي تشبه المشروع المشابه الذي أشرنا إليه عند الحديث عن باكستان، وتشبه تجارب وجهودا كثيرة في مناطق الزراعة المروية في مصر والسودان وسوريا، هذه المراجعة تدلنا على أن مكافحة التصحر تتضمن حزمة من الوسائل التقنية، والوسائل الاقتصادية، والوسائل الاجتماعية، وأن النجاح يستلزم العمل المتكامل على هذه الجبهات جميعا.

فيما قبل 1950 كان نظام استغلال الأرض يرتبط بسلطة الإقطاع التي يمثلها شيوخ القبائل وما يتبعهم من قوى عاملة. كانت الزراعة تعتمد على الري الغامر وعندما تفسد الأرض ينقل الشيخ زراعته إلى حيز آخر ويهجر الموقع التي تجمعت فيه ملوحة الأرض وارتفاع الماء الأرضي. وتتكرر عمليات الزراعة والتدهور والهجر حتى اتسعت مساحات الأراضي المتدهورة والمهجورة.

في 1950 قدرت الأراضي الزراعية المتدهورة بحوالي 50 ٪، وقدرت الأراضي التي أصبحت غير صالحة للزراعة بحوالي 30.20٪، وأن معدل التدهور السنوي وصل إلى 1 ٪. فيما بين 1950 و1953 جرت دراسات لتصنيف الأراضي وجمع البيانات والمعارف على صفات الأرض والمياه، توطئة لوضع برنامج الاستصلاح. وفيما بين 1953 و 1956 استكملت شق شبكة لقنوات الري والصرف. وقسمت الأرض إلى وحدات 500 X 333 مترا (66,6 دونم أي 16,7 هكتار)، وبدأ توطين المزارعين.

مرحلة 1956-1965

فيما بين 1956 و 1960 تم توزيع 71,6 ٪ من الوحدات، ولكن بعض من حصلوا على الأرض (11 ٪) لم يستقروا فيها إنما أجروها لمزارعين آخر، وهجر حوالي 3 ٪ منهم أراضيهم. كان نظام الزراعة يتضمن محاصيل شتوية ومحاصيل صيفية. ولكن الواقع أن جملة الأرض التي زرعت كانت حوالي 15500 هكتار من أراضي المشروع البالغة 50ألف هكتار، أي 31 ٪.

في مستهل الستينيات بدأت علامات التدهور تبرز، نتيجة تضعضع البنيات الأساسية: شبكة الري بقنواتها الرئيسية والفرعية وشبكة الصرف الزراعي تدهورت لقصور الصيانة، الأراضي بدأت تتملح والإنتاجية تقل. نلاحظ هنا أن المستوطنين هجروا القرى التي بنتها الحكومة وبنوا لأنفسهم مساكن تقليدية من اللبن قرب مزارعهم، وكانت أقرب إلى احتياجاتهم المعيشية والاجتماعية من مساكن القرى المبنية من الحجر، والتي لم تراع حاجتهم إلى المسكن الذي يحقق للأسرة خصوصيتها. تضمنت خطة المشروع تنظيم المستوطنين في تعاونيات، ولكن الناس لم تقبل على هذا الأمر، وفي عام 1965 استكمل إنشاء أربعة تعاونيات من 11 تضمنتها الخطة. وهكذا تجمعت المشاكل التقنية والاقتصادية والاجتماعية حتى أوشكت على تهديد مستقبل المشروع.

مرحلة 1965 - 1968 وما بعدها

ظهرت الحاجة إلى مرحلة «إعادة تأهيل» المشروع، وإصلاح ما فسد من شبكات الري والصرف (تطهير القنوات وصيانتها وإعادة تصميم مآخذ القنوات الرئيسية والفرعية)، وتسوية أراضي المزارع لزيادة كفاءة الري. وقد خصصت الحكومة العراقية 4 ملايين دينار للمشروع، بالإضافة إلى معونات من برنامج الأمم المتحدة للتنمية ومنظمة الأغذية والزراعة. وأخذت خطط «إعادة التأهيل» في الاعتبار الدروس المستفادة من مراحل العمل السابقة، وأهمها:

1- العوامل التقنية المتصلة بتصميم شبكات الري والصرف وصون كفاءتها، وتسوية الأرض، ووضع نظام للدورة الزراعية ومراعاة الاحتياجات الفعلية لكل محصول، وكذلك إدخال تقنيات مناسبة للتسميد ومكافحة الآفات.

2- العوامل الاجتماعية المتصلة بملكية الأرض، واستقرار المستوطنين، وإتاحة فرص التدريب والإرشاد الزراعي لهم، وإتاحة فرص التعليم للصغار والخدمات الطبية.

3- العوامل الاقتصادية المتصلة بالتسويق، وإتاحة مصادر التمويل (القروض)، وتحسين اقتصاديات الإنتاج. كانت معدلات الدخل قد تدنت حتى وصل متوسط دخل الفرد حوالي 25 دينارا عراقيا في السنة عام 1960، ارتفع إلى 40 دينارا في السنة عام 1968.

4- العوامل الإدارية وتخويل سلطة المشروع الصلاحيات المناسبة.

فى سنة 1968 بدأت دفعة جديدة للمشروع، وحرصت الحكومة على استكمال جهود التنمية في هذا المشروع الرائد. استكملت الحكومة شبكة الطرق التي تصل مناطق المشروع بمراكز التسويق، وبدأت مرحلة جديدة لتوزيع الأراضي : فيما بين 1969 و 1974 تم توزيع 1500 وحدة مزرعية على مالكين جدد، ووضع نظام لصيانة شبكات الري والصرف. وكذلك أدخلت محاصيل جديدة بما في ذلك تربية الدواجن والصناعات الريفية ليكون منها مصادر إضافية للدخل.

12 ـ سلطنة عمان

الجغرافية والموارد الطبيعية

تقع سلطنة عمان في القطاع الجنوبي الشرقي من شبه الجزيرة العربية، وتبلغ مساحتها حوالي 400 31 كيلومتر مربع، وتطل شواطئها الممتدة (حوالي 1700 كيلومتر) على البحر العربي وخليج عمان، ويقع امتدادها الشمالي (شبه جزيرة رأس مسندم) على مضيق هرمز فيما بين خليج عمان والخليج العربي.

تتميز تضاريس السلطنة بكتلتين من الجبال: الكتلة الشمالية (جبال الحجر) المطلة على خليج عدن ويصل ارتفاع قمم الجبال إلى ما يزيد على 3 آلاف متر فوق سطح البحر (الجبل الأخضر 3019 مترا)، تتخللها أودية كثيرة وعدد من الواحات، وفيها مساحات من الزراعة المروية على مياه الينابيع والمياه الجوفية. الكتلة الجنوبية (جبال القراء) في ظفار وتقابل مناطق من البحر العربي ذات مياه باردة عند السطح، مما يزيد من الضباب

والندى الذي يتساقط على سفوح الجبال التي يسودها نمو الأشجار والأحراش و التي تهيئ منطقة المراعي الرئيسية للماشية. وتمثل الجبال تقسيم المياه فيما بين الوديان المتجهة نحو البحر والوديان المتجهة نحو الهضاب والسهول الداخلية.

فيما بين مناطق الجبال سهول ساحلية وسهول صحراوية داخلية، فيها مناطق الكثبان الرملية (رمال الوهيبة) وهي امتداد صحراء الربع الخالي.

الأمطار في جملتها قليلة لا تتجاوز 50 ملليمترا في السنة في المناطق الصحراوية الداخلية التي تمثل حوالي ثلثي مساحة السلطنة، ويصل معدل المطر السنوي إلى 100 ملليمتر في النطاقات الساحلية، ويزيد إلى 200-250 ملليمترا في مناطق جبال ظفار وإلى 300 ملليمتر في مناطق جبال الحجر.

رغم قلة المطر، فإن موارد المياه الجوفية التي تتدفق من العيون في المناطق الجبلية، أو التي تصل إليها الآبار، وهي موارد تقدر جملتها بحوالي 850 مليون متر مكعب في السنة وتعتمد عليها احتياجات الزراعة والسكان. وقد ورثت سلطنة عمان شبكة فريدة من قنوات توزيع المياه (الأفلاج) وحافظت عليها وطورتها.

حالة التصحر

قلة المطر وعدم انتظامه وندرة موارد المياه تمثل الأسباب الفيزيقية لتعرض النظم البيئية للتدهور، يضاف إلى ذلك المشاكل الخاصة بالأراضي المجاورة لتكاوين الرمال.

ويزيد على ذلك مجموعة من الظروف الاجتماعية تتصل بعدم إقبال الناس على مهنة الزراعة.

تدهور المراعي نتيجة الرعي الجائر، وتدهور أراضي الزراعة المطرية نتيجة التعرية وانجراف التربة، وأراضي الزراعة المروية نتيجة التملح، وأراضي الغابات والأحراش نتيجة التقطيع والتحطيب، ظواهر شائعة في الأراضي الجافة في كل مكان.

مكافحة التصحر

تعنى الحكومة باستصلاح الأراضي والتوسع في حقول الزراعة وتوزيعها

على المزارعين. ارتفعت المساحة المزروعة من حوالي 41ألف هكتار عام 1978 إلى 600 54 هكتار عام 1988. ويشغل النخيل حوالي 44 ٪ من المساحة المزروعة، بالإضافة إلى محاصيل الفواكه والخضراوات والأعلاف.

استكملت السلطنة وضع خطة وطنية لمكافحة التصحر عام 1993 بعون دولي. وشرعت الحكومة في تنفيذ عدد من الأنشطة لتحسين موارد المياه وصون الأراضي وتطوير الزراعة وإعادة تأهيل الأراضي الرعوية، مع الاهتمام ببرامج التدريب والإرشاد الزراعي وتنمية قدرات الإدارات الحكومية المختصة بالإشراف على تنفيذ هذه الأنشطة. كذلك تعنى حكومة السلطنة بصون الموارد الطبيعية والتنوع الأحيائى وإقامة المحميات الطبيعية.

13 ـ فلسطين

الجغرافية والموارد الطبيعية

حصيلة التاريخ الحديث أن انقسمت أرض فلسطين إلى جزء تحتله دولة إسرائيل، وأجزاء خاضعة لحكم السلطة الفلسطينية وتشمل قطاع غزة والضفة الغربية لوادي الأردن، وهي موضع تناولنا. قطاع غزة يطل على البحر المتوسط ومساحته حوالي 500 36 هكتار، ومتوسط المطر السنوي 300 ملليمتر في الشمال و 150 ملليمترا في الجنوب.

الضفة الغربية تتوسطها سلسلة مرتفعات جبل الخليل التي تمتد من جنين في الشمال إلى مرتفعات الخليل في الجنوب، يصل ارتفاع الجبال إلى 1000 متر فوق سطح البحر، ويتراوح المطر السنوي من 300 إلى 600 ملليمتر، وتمتد المنحدرات الشرقية إلى وادي نهر الأردن في الشمال ومنخفض البحر الميت في الجنوب، وتمتد المنحدرات الغربية إلى الأراضي المحتلة.

التصحر في أرض فلسطين

تواجه الأراضي المنتجة مشاكل نقص المياه، وهي مسألة ترجع أساساً إلى ممارسات سلطات الاحتلال التي تتحكم في مصادر المياه وفي توزيعها، وتستغل حوالي 85 ٪ من مصادر مياه الضفة وقطاع غزة. أضف إلى ذلك التوسع في بناء المستوطنات على مساحات شاسعة من الأراضي الزراعية

بعد مصادرتها. من مظاهر التصحر تدهور التربة ونقص إنتاجية الأرض، وجفاف مصادر المياه السطحية وانخفاض مناسيب المياه الجوفية. وتدني الإنتاج الزراعي وتدهور المراعي وزحف الكثبان الرملية أدى إلى هجر الأراضي.

14ـ دولة قطر

الجغرافية والموارد الطبيعية

دولة قطر شبه جزيرة في منتصف الخليج العربي، تبلغ مساحتها حوالي 11 400 كيلومتر مربع. وتمثل الأرض سهل صحراوي تتراوح تضاريسه بين 50 و 100 متر فوق سطح البحر. وسطح الأرض صخري جيري في أغلب الأماكن، ولكن منخفضات الأرض تتجمع فيها رواسب سطحية عميقة (تربة) وهي الروضات، والكثبان الرملية منتشرة وخاصة في الجنوب.

المطر قليل (أقل من 100 ملليمتر في السنة)، وموارد المياه السطحية شحيحة، والمياه الجوفية هي المصدر الطبيعي للمياه. ودلت الدراسات على وجود حوضين رئيسيين. أحدهما في الشمال ويقدر مخزون مياهه بحوالي 2500 مليون متر مكعب، ونوعية المياه جيدة. وحوض الجنوب يتصل بأحواض الدمام بالمملكة العربية السعودية، ونوعية مياهه أقل جودة. أما مصادر المياه غير التقليدية فتنتجها محطات تحلية مياه البحر.

تعتمد الزراعة على الري من مصادر المياه الجوفية، وجملة الأراضي المزروعة حوالي 6 آلاف هكتار، ولكن إمكانيات التوسع الزراعي قد تبلغ 100ألف هكتار.

التصحر في دولة قطر

نظرا لشح المطر فأرض قطر صحراء طبيعية، ولكن العمل الإنساني أنشأ زراعة واستثمر المراعي الطبيعية، وهذه تتعرض للتدهور. نذكر من أسباب تدهور الأراضي المنتجة:

1- قلة مصادر المياه السطحية والجوفية، وتدني نوعية المياه الجوفية وتزايد ملوحتها بسبب طغيان المياه الملحة على طبقات المياه العذبة.

2- تدهور الأراضي الزراعية المروية بسبب تزايد ملوحتها.

3- زحف الكثبان الرملية على الأراضي الزراعية.

4- تدهور المراعي الطبيعية، الهشة بطبيعتها، نتيجة الرعي الجائر.

5- التطور الاقتصادي والاجتماعي فيما بعد 1950، والنمو السكاني والعمراني (السكان40ألف نسمة في 1960 و 504 آلاف في 1991) وتغول العمران على الأرض الزراعية، وتحول السكان إلى الإقامة في المدن أدى إلى تدني الاهتمام بالعمل الزراعي.

مكافحة التصحر وتنمية موارد الأرض

عنيت الحكومة بتنمية الموارد الزراعية وصون الموارد الطبيعية، وتضمن ذلك:

1- مشروع مزرعة الأغنام بأبي سمرة في جنوب الدوحة.

2- مشروع مزرعة وادي العريق.

3- مشروع مزارع النخيل في المسحبية (63 هكتارا).

4- إقامة محمية طبيعية في منطقة تمبك شمال الدوحة.

5- مشروعات تثبيت الكثبان الرملية.

15 ـ دولة الكويت الجغرافية والموارد الطبيعية

الكويت واحدة من دول الخليج العربي، تبلغ مساحتها حوالي 18ألف كيلومتر مربع. الجزء الرئيسي يطل على الساحل الشمالي الغربي للخليج وتلحق به عدد من الجزر أهمها جزيرة فيلكا وجزيزة بوبيان. وأرض الكويت سهل يتخلله عدد من الوديان والتلال الصخرية وأكثر من 60 خبرة (الخبرة موقع منخفض بالنسبة للمواقع المحيطة به، تتجمع فيه المياه وما تحمله من رواسب الطمي، وبعد المطر تتحول الخبرة إلى روضة زاهرة). الكثبان الرملية من مظاهر الأرض. المناخ صحراوي حار جاف صيفا، الشتاء معتدل ويسقط فيه (شهر يناير) معظم المطر. والمطر السنوي يتراوح من 30 ملليمترا في بعض السنين إلى 300 ملليمتر في السنوات السمان. وموارد المياه المتاحة للزراعة والتحريج هي المياه الجوفية ومياه الصرف الصحي والصناعي المعالجة، أما مياه الشرب فمصدرها الرئيسي مياه البحر المحلاة (حوالي 15,5 مليون متر مكعب في اليوم). الغطاء النباتي الطبيعي يتباين حسب

الظروف البيئية الموضعية، وهو غطاء محدود شأنه شأن الغطاء النباتي في جميع المناطق الصحراوية، ولكنه يتيح وخاصة في فصول المطر - قدرا من المرعى الطبيعي. عنيت الحكومة (الهيئة العامة لشؤون الزراعة والثروة السمكية) وهيئات البحوث العلمية (معهد الكويت للأبحاث العلمية) بدعم التنمية الزراعية بالعون المالي والتقني، حتى تضاعفت مساحة الأراضي الزراعية من 2428 هكتارا عام 1983 إلى 4727 هكتارا عام 1987.

التصحر في الكويت

زحف الكثبان الرملية على المناطق العمرانية ومشاريع التنمية من مشاكل التصحر الرئيسية. وترجع المشكلة إلى الجفاف السائد (ندرة المطر) ووقوع الكويت إلى الجنوب الشرقي من السهل الفيضي لنهري دجلة والفرات وفيه تترسب حمولة الرواسب الغرينية والرملية، والكويت في مسار الرياح السائدة التي تحمل قسطا من هذه الرواسب. يضاف إلى ذلك أن خطط استخدام الأرض لا تراعي البعد بمواقع مشروعات التنمية عن المسارات الطبيعية لتكاوين الرمال. كذلك تتعرض المراعي الطبيعية للرعي الجائر، وتتعرض الأراضي الزراعية المروية لتملح التربة.

مكافحة التصحر

تتضمن خطط الكويت لمكافحة التصحر وتنمية الموارد الطبيعية:

1- مشروعات تثبيت الكثبان الرملية.

2- مشروعات تنمية المراعي (190ألف هكتار) وتتضمن إنشاء محطات لإكثار بذور نباتات المراعي ومراكز لتربية الأغنام والجمال.

3- إقامة عدد من المحميات الطبيعية لصون التنوع الأحيائي ويتضمن ذلك مشروع إقامة مركز تربية وتوطين الحيوانات البرية في جزيرة فيلكا، ومتنزه الكويت الوطني (250ألف هكتار).

16 - الجمهورية اللبنانية الجغرافية والموارد الطبيعية

لبنان جزء من القطاع الشرقي لحوض البحر المتوسط، المناخ والبيئة تمثل درجات الحوض من نواحي المطر والحرارة والغطاء النباتي. تبلغ

مساحة لبنان حوالي 500 10 كيلومتر مربع. والتضاريس تشمل في تتابع من شاطئ البحر إلى الداخل: (1) شريط ساحلى ضيق، (2)سلسلة جبال لبنان الغربية الممتدة من الشمال إلى الجنوب وتصل ارتفاعاتها إلى حوالي 3آلاف متر فوق سطح البحر في الشمال وأقل من 1000 متر في الجنوب، (3) سهل البقاع وهو هضبة مرتفعة (900 متر)، (4) سلسلة جبال لبنان الشرقية.

الأمطار شتوية (أكتوبر - أبريل)، والمطر السنوي في البقاع حوالي 200 ملليمتر ويصل إلى 2000 ملليمتر في الجبال العالية. المطر في البقاع يتزايد من الشمال إلى الجنوب: 250 ملليمترا في الهرمل و 400 ملليمتر في بعلبك ويصل إلى 800 ملليمتر في البقاع الغربي، المطر مصدر رئيسي للمياه السطحية، والثلوج التي تتجمع في الجبال العالية مصدر مهم، ذوبان الثلوج يغذي الأنهار.

تقدر موارد المياه السطحية بحوالي 2700 مليون متر مكعب في السنة، والمياه الجوفية بحوالي 3 آلاف مليون. وهذه الموارد أكثر من الاحتياجات الحالية، ولكن مشروعات التنمية الزراعية والصناعية ستزيد من الطلب على المياه. وتبقى لبنان من البلاد العربية القليلة ذات الاكتفاء الذاتي من المياه.

التصحر في لبنان

لا يواجه لبنان نقصا في موارد المياه (الجفاف)، ولكن الأراضي المنتجة تتعرض للتدهور، خاصة بسبب انجراف التربة بالمياه، وتدهور المراعي والغابات. تقدر مساحة الأراضي الزراعية المتدهورة بحوالي 1260 هكتارا، وأراضي المراعي المتدهورة بحوالي 2240 هكتارا، والغابات المتدهورة بحوالي10آلاف هكتار.

مكافحة تدهور الأراضي

تنهض الهيئات الحكومية المعنية بعدد من المشروعات في مجالات مكافحة تدهور الأراضي وصون الموارد الطبيعية، نذكر منها:

1- مشروع التشجير والمناطق الخضراء الذي يستهدف تشجير حوالي 12 ألف هكتار، وكان قد تم تشجير 456 هكتارا في جبل لبنان و 702 هكتار

في البقاع وحوالي 600 هكتار في مناطق أخرى.

2- مشروع مكافحة الانجراف وصون الأراضي في حوالي 12ألف هكتار.

3- مشروع تحسين المراعي في منطقة الهرمل، يتم تحسين 4آلاف هكتار سنويا.

17 - الجماهيرية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى

الجغرافية والموارد الطبيعية

ليبيا جزء من القطاع الجنوبي لحوض البحر المتوسط، تبلغ مساحتها حوالي 760, 1مليون كيلومتر مربع، وتطل على البحر بساحل يبلغ طوله حوالي 1900 كليومتر. ويتدرج المناخ في إطار تقسيم مناخ حوض البحر المتوسط من النطاق الساحلي ذي المطر الشتوي والصيف الجاف، إلى المناطق الداخلية الصحراوية وهى الجزء الأكبر من البلاد، وليبيا جزء من صحراء شمال أفريقيا.

النطاق الشمالي الساحلي يشمل مرتفعات الجبل الأخضر في الشرق، ومرتفعات جبل نفوسة في الغرب. يبلغ المطر السنوي أعلى معدلاته (300-500 ملليمتر) في المرتفعات، ويقل في اتجاه الداخل (جنوبا) ويبلغ أقل من 50 ملليمترا عند خط عرض 30ْ ش. موارد المياه السطحية شحيحة تقدر بحوالي 170 مليون متر مكعب، ولكن المياه الجوفية المختزنة في طبقات الصخور حاملة المياه ثرية، وقد أكملت ليبيا المراحل الأولى من مشروع النهر الصناعي العظيم الذي يستهدف الإفادة من موارد المياه الجوفية وسنشير إليه فيما بعد. تقدر أراضي الزراعة المطرية والمروية في ليبيا بحوالي 5 ٪، وتقدر أراضي المراعي الطبيعية (مناطق المطر السنوي من 50 ملليمترا إلى 200 ملليمترا) بأكثر من 13 مليون هكتار، تجرى مشروعات تحسين وصون 2,5 مليون هكتار من أراضي المراعي.

مكافحة التصحر في ليبيا

تدهور الأراضي المنتجة (الزراعة - المراعي - الغابات) في ليبيا يشبه ظواهر التصحر في الأراضي الجافة عامة. والحديث التفصيلي عنها فيه

تكرار لما سبق تفصيله. ولكن التجربة الليبية تتميز بأمرين تجدر الإشارة إليهما:

مشروعات تثبيت الكثبان الرملية ومشروع النهر الصناعي.

تثبيت الكثبان الرملية

جرت تجارب عديدة لتثبيت الكثبان الرملية باستخدام النباتات الجافة ليكون منها حواجز ميكانيكية للحد من حركة الرمال، أو استزراع نباتات قادرة على تحمل بيئة الكثبان وعلى الحد من حركة الرمال.

في عام 1961 بدأت تجارب استخدام مشتقات نفطية في تثبيت الكثبان (سميت دوليا بالطريقة الليبية وتوسع استخدامها في إيران والسعودية وغيرهما) وموجز الطريقة: رش المادة النفطية تحت ضغط (100-200 رطل على البوصة المربعة) والقصد تكوين غشاء موزع توزيعا منتظما فوق سطح الرمل.

فى عام 1970 أجريت تجارب على استخدام اللبن المطاطي الصناعي (يونيزول) وهو خليط مستحلب اللبن المطاطي الصناعي مع الزيت المعدني والماء: 96 جزء ماء و 4 أجزاء خليط المادة، وترش الخليط على الرمال. ودلت التجارب في منطقتي أبوصرة بالزهراء والحشان الشمالي غرب مدينة طرابلس على جدوى الطريقة، ولكن استهلاكها لكميات كبيرة من المياه جعل التوسع في استخدامها في المناطق الرملية الجافة صعبا.

كذلك أجريت تجارب عام 1967 على استخدام مركبات كيميائية من السيلكا، وترش المادة بطائرات صغيرة مع بذور الأعشاب والشجيرات بعد معالجتها بما يحفظ الرطوبة. ولم تحقق التجربة النجاح. وتضمنت مشروعات تثبيت الكثبان الرملية إنشاء المشاتل لإنتاج الشتلات اللازمة لاستزراع غطاء نباتي مناسب.

مشروع النهر الصناعي العظيم

توجز جغرافية السكان وموارد المياه في ليبيا في أمرين:

1- تاريخ استقرار السكان جعل أغلبهم يعيشون في النطاق الشمالي حيث المطر والمرعى وإمكانات الزراعة. وقد ورثت ليبيا الحديثة هذا الوضع:

سهل الجفارة 40,6 ٪ من السكان.

سهل بنغازي 14 ٪ من السكان.

سهل مصراته وسرت 28,4 ٪ من السكان.

أما المناطق الداخلية الصحراوية، وهي أربعة أخماس الجمهورية (فزان - الجفرة - الواحات) فيعيش فيها 17 ٪ من السكان.

2- موارد مياه الأمطار في النطاق الشمالي محدودة، وزاد عدد السكان، وتعاظمت مشروعات التنمية العمرانية والصناعية والزراعية، ومن ثم زادت الحاجة إلى المياه. موارد المياه الجوفية الثرية توجد في الجنوب (أحواض الكفرة والسرير ومرزوق وسرت والحمادة). أهمها حوض الكفرة في الجنوب الشرقي (يقدر مخزون المياه بحوالي 20ألف مليار متر مكعب)، وهو ضمن أحواض الحجر الرملي النوبي الممتد عبر الحدود المصرية والسودانية والتشادية والليبية. حوض السرير ضمن تكوين عصر الميوسين. وحوض مرزوق (منطقة فزان) تمتد فيه الطبقات حاملة المياه عبر النيجر والجزائر، ونوعية مياهه ممتازة. استهدف المشروع إصلاح هذا الخلل بين السكان وموارد المياه بنقل المياه من مصادرها في الجنوب إلى مواقع الحاجة إليها في الشمال. ويعتمد المشروع على مد خطوط أنابيب قطرها 4 أمتار من الحديد المطوق بقالب خرساني. ووضعت خطة المشروع في عدة مراحل متوالية. استكملت المرحلة الأولى من 1993 وحققت نقل مليون متر مكعب يوميا - تستكمل الطاقة التصميمية وهى 3,6 ملايين متر مكعب يوميا في المرحلة الثالثة - من حقول تازربو إلى أجدابيا (667 كيلومترا) ومن حقول السرير إلى أجدابيا (381 كيلومترا). وهما خطان متوازيان من المنابع حتى الخزان الرئيسي في أجدابيا ويتفرع من أجدابيا خط بطول 150 كيلومترا إلى بنغازي وخط طول 399 كيلومترا إلى سرت. تستهدف المرحلة الثانية توصيل المياه من حقول فزان في الجنوب الغربي إلى سهل الجفارة، ويتبعها المراحل التالية. لمزيد من التفاصيل انظر [12].

18 ـ جمهورية مصر العربية

الجغرافية والموارد الطبيعية

تقع مصر في الركن الشمالي الشرقي لقارة أفريقيا مع امتداد (شبه

جزيرة سيناء) في قارة آسيا. ومصر جزء من حوض البحر المتوسط وشواطئها الشمالية تمتد لحوالي 1200 كيلومتر. وهي جزء من صحراء شمال أفريقيا، وتبلغ مساحتها حوالي مليون كيلومتر مربع، يقسمها نهر النيل إلى جزء غربي (الصحراء الغربية، 681ألف كيلومتر مربع) وجزء شرقي يضم الصحراء الشرقية (223ألف كيلومتر مربع) وشبه جزيرة سيناء (61ألف كيلومتر مربع). ويضم حوض نهر النيل الوادي في صعيد مصر والدلتا ومن الجزأين تتكون واحة نهرية كثيفة السكان (حوالي 40ألف كيلومتر مربع).

الصحراء الغربية هضبة مستوية في أغلب الأجزاء فيما عدا مجموعة المنخفضات التي تقع الواحات في بعضها، وهضبة الجلف الكبير وجبل العوينات في الركن الجنوبي الغربي. من السمات البارزة للصحراء الغربية نطاقات متوازنة من صفوف الكثبان الرملية، وقد أعطت هذه التكاوين للصحراء الغربية شهرة «بحر الرمال». الصحراء الشرقية هضبة صخرية ذات عمود فقري هو سلسلة جبال البحر الأحمر، ومن السمات البارزة للصحراء الشرقية عدد كبير من الوديان التي تمتد بفروعها وروافدها من المنابع في جبال البحر الأحمر إلى وادي النيل. وشبه جزيرة سيناء مثلث يقع بين الساحل الشمالي (البحر المتوسط) وخليجي السويس والعقبة في الجنوب (أجزاء من البحر الأحمر)، ويتميز الجزء الجنوبي بأنه كتلة ضخمة من تكاوين القاعدة تتألف منها مجموعة من القمم الوعرة، منها جبل سانت كاترين (2641 مترا فوق سطح البحر، أعلى جبل في مصر).

المناخ الصحراوي جاف، والمطر الشتوي قليل (100-150 ملليمترا في السنة) في النطاق الساحلي، شحيح (20-100 ملليمتر في السنة) في الإقليم الأوسط.

الأراضي الزراعية في حوض النهر وواحات الصحراء الغربية حوالي 7,5 مليون فدان (حوالي 3 ملايين هكتار). ومشروعات التنمية تتضمن استصلاح المزيد من الأراضي وتكثيف الزراعة في الأراضي القديمة. أراضي الزراعة المطرية محدودة في النطاق الساحلي، وأراضي المراعي الطبيعية تعتمد على النمو النباتي القليل.

نهر النيل هو المورد الرئيسي للمياه (حصة مصر 55,5 ألف مليون متر

مكعب في السنة)، يضاف إليها موارد المياه الجوفية في الدلتا وتخومها، وفي مناطق الواحات في الصحراء الغربية، ويعتمد التوسع الزراعي على ترشيد استخدام المياه وعلى إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي والصناعي والصحي، لتصل جملة الموارد المائية المتاحة إلى حوالي 65 ألف مليون متر مكعب.

التصحر في مصر

قضية تدهور الأراضي الرئيسية في مصر هي ما تتعرض له أراضي الزراعة المروية (التملح - القلوية - ارتفاع مستوى الماء الأرضي)، ويرجع هذا إلى اختلال التوازن بين الري الزائد والصرف القاصر. أضف إلى ذلك خطايا تجريف الأرض الزراعية لاستخدام ناتج التجريف في صناعة الطوب، وتغول العمران في المدن والقرى على أجود أراضي الزراعة.

أراضي الزراعة المطرية في النطاق الساحلي وأراضي المراعي تتعرض لعوامل التعرية والانجراف، وهي مشاكل شائعة في الأراضي الجافة جميعا.

تمثل الكثبان والفرشات الرملية المنتشرة في الصحراء الغربية مصدر تهديد للواحات وشبكات الطرق والتخوم الغربية للأراضي الزراعية في صعيد مصر. ستواجه مشروعات التوسع الزراعي التي تعتمد على إعادة استخدام مياه شبكة المصارف الزراعية مشاكل تدني نوعية مياه الري وما تحمله من ملوثات.

مكافحة التصحر

تتوجه خطط التنمية إلى ترشيد استخدام مياه الري، ومن ذلك استخدام طرق الري الحديثة (الرش - التنقيط... إلخ.) في الأراضي الجديدة، وتطوير شبكات الري وضبط مقننات الري. وتتضمن خطط التنمية برامج مستفيضة لتحسين وتطوير شبكات الصرف الزراعي المكشوفة والمغطاة ولتحسين التربة.

يجري تنفيذ مشروعات لمقاومة زحف الرمال وتثبيت الكثبان الرملية وتنمية المراعي الطبيعية، خاصة في النطاق الساحلي الشمالي وفي مناطق

شبه جزيرة سيناء. كذلك تطبق الحكومة تشريعات تمنع تجريف الأرض الزراعية وتضع ضوابط لتحويل الأراضي الزراعية إلى استخدامات غير زراعية.

19 ـ المملكة المغربية

الجغرافية والموارد الطبيعية

تقع المملكة المغربية في الطرف الشمالي الغربي للقارة الأفريقية، وتطل على البحر المتوسط في الشمال والمحيط الأطلسي في الغرب. تبلغ مساحة المغرب حوالي 711ألف كيلومتر مربع. الظواهر العامة للتضاريس تتضمن منطقة الريف الشمالية وهي هضبة يفصلها عن البحر سهل ساحلي، ومناطق الجبال: الأطلس العالي والأطلس المتوسط ويليه إلى الجنوب الأطلس الجنوبي ويفصل بين المجموعتين السهول الأطلسية، والسهل الصحراوي الذي يمتد إلى الجنوب.

يمثل المناخ درجات من مناخ حوض البحر المتوسط مع تأثيرات أطلسية. المناطق الجافة ذات المطر السنوي من صفر إلى 180 ملليمترا (الصحراء)، ومن 180 إلى 400 ملليمتر (المنطقة الجافة) وتشغل حوالي 75 ٪ من المساحة الكلية. المنطقة شبه الجافة (المطر السنوي من 200 إلى 600 ملليمتر) تشغل حوالي 15 ٪ من المساحة الكلية. وتشغل المناطق الرطبة بما فيها المرتفعات الجبلية الباقي.

الموارد المائية السطحية المتجددة حوالي 23 ألف مليون متر مكعب يستغل منها حوالي 7500 مليون متر مكعب، وموارد المياه الجوفية ثرية تقدر بحوالي 200 ألف مليون متر مكعب يستغل منها حصة محدودة، أي أن مجالات تنمية واستغلال الموارد المائية السخية ما تزال متسعة.

تبلغ الأراضي الزراعية حوالي 7,9 ملايين هكتار أغلبها زراعات مطرية فيما عدا مناطق الري في وديان الأنهار. أراضي المراعي حوالي 20 مليون هكتار أغلبها في مناطق رطبة (المراعي الغابوية) وشبه جافة. ومراعي الأراضي الجافة حوالي 4,6 ملايين هكتار بالإضافة إلى حوالي 3 ملايين هكتار من الأراضي الزراعية في مراحل البور. تبلغ مساحة الغابات الطبيعية حوالي 4,3 ملايين هكتار.

التصحر في المغرب

أسباب التصحر ومظاهره في المغرب كتلك التي ذكرناها في سائر الأقاليم: الاستغلال الجائر لنظم بيئية هشة، وقصور أعمال صون التربة والموارد، ومن ثم تدهور الغابات (التقطيع والحرائق)، وتدهور المراعي نتيجة الرعي الجائر وحرائق حشائش الألفا، وتدهور الأراضي الزراعية بالتعرية. يضاف إلى ذلك المشاكل المتصلة بزحف الرمال في المناطق الجافة والصحراوية.

مكافحة التصحر

تجري في المملكة المغربية مشروعات تنهض بها إدارة المياه والغابات وصيانة التربة لمقاومة الانجراف المائي للتربة، وخاصة في أحواض مساقط المياه، وذلك بزراعة الأشجار وإقامة السدود والمصاطب. ومشروعات إعادة التشجير أعادت تشجير مساحات تبلغ 355 ألف هكتار.

وتجرى مشروعات تنمية المراعي وصونها في مساحات تبلغ:

- 3 ملايين هكتار مراعي حشائش الألفا.
- 213 ألف هكتار مراعي الغابات.

وكذلك تجرى مشروعات - بمعاونة منظمة الأغذية والزراعة - لتثبيت الكثبان الرملية خاصة في مناطق الواحات ومقاطعتي وادي رذاذات والرشيدية.

20 ـ الجمهورية الإسلامية الموريتانية

الجغرافية والموارد الطبيعية

تطل الجمهورية الإسلامية الموريتانية على المحيط الاطلسي بساحل طوله حوالي 800 كيلومتر، وتمثل الطرف الغربي للصحراء الأفريقية الكبرى، وتزيد مساحتها على مليون كيلومتر مربع. الطابع الصحراوي سائد، في الشمال مرتفعات منطقة الأدرار (300-500 متر فوق سطح البحر)، والقطاع الغربي سهل، والوديان والسبخات شائعة. ويمثل نهر السنغال علامة بارزة، فهو مصدر الماء الدائم وهو الحدود بين موريتانيا والسنغال.

المناخ الصحراوي الجاف (المطر السنوي أقل من 50 ملليمترا) سائد في

ثلاثة أرباع مساحة البلاد (77,1 ٪)، والمساحة التي تتلقى 100-200 ملليمتر في السنة تبلغ 12,3 ٪ من حيز البلاد، و التي تتلقى 200-300 ملليمتر في السنة تبلغ 8,2 ٪، و التي تتلقى 300-400 ملليمتر في السنة 2,1 ٪. الأراضي التي تتلقى أكثر من 400 ملليمتر في السنة قليلة (0,4 ٪). الحياة النباتية واستخدامات الأرض في الرعي والزراعة تتبع نمط توزيع الأمطار، بالإضافة إلى الزراعة المروية في حوض نهر السنغال. موارد المياه السطحية من المطر قليلة، والمورد الرئيسي هو نهر السنغال ورافده نهر كوركول عليه سد يسمح بتخزين 500 مليون متر مكعب. المياه الجوفية ذات تجمعات متعددة وموارد سخية.

التصحر في موريتانيا

موريتانيا واحدة من بلاد الساهل التي تضررت من نوبة الجفاف الممتدة التي أصابت المنطقة فيما بين 1969 و 1984. الجفاف يجعل النظم البيئية هشة تتدهور تحت تأثير الاستغلال الباهظ: الاحتطاب وقطع الأشجار لصناعة الفحم (تشير التقديرات إلى إزالة حوالي 80 ٪ من الغطاء الشجري في غضون السنوات العشرين الأخيرة)، الرعي الجائر، الزراعة المطرية دون مراعاة صون التربة. يمثل زحف الكثبان الرملية مشكلة ذات خطر خاص حتى كادت تردم العاصمة نواكشوط.

مكافحة التصحر

وضعت موريتانيا - بعون دولي - برنامجا وطنيا لمكافحة زحف الرمال وشرعت في تنفيذ مشروعاته منذ أوائل الثمانينيات. كذلك وضعت خطة وطنية لمكافحة التصحر، وشرعت - بعون دولي - في تطبيقها.

21 - الجمهورية اليمنية

الجغرافية والموارد الطبيعية

تشمل الجمهورية اليمنية الركن الجنوبي الغربي لشبه الجزيرة العربية، وتبلغ مساحتها حوالي 538 ألف كيلومتر مربع، وتطل على البحر الأحمر في الغرب وعلى خليج عدن والبحر العربي في الجنوب. القطاع الغربي كتلة

جبلية ضخمة ذات قمم عالية (3 آلاف متر فوق سطح البحر)، وفيها قمة النبي شعيب (3700 متر) أعلى قمة في شبه الجزيرة العربية، تنحدر إلى الهضبة والسهل الساحلى (تهامة) في الغرب، وإلى الهضبة والسهل الصحراوي في الشرق. القطاع الجنوبي به جبال حضرموت التي تمثل خط تقسيم المياه بين الوديان المتجهة جنوبا إلى البحر العربي وتلك المتجهة شمالا نحو الصحراء. الأمطار عالية في المناطق الجبلية الغربية (أكثر من ألف ملليمتر في السنة). ولكنها منخفضة فيما عداها. ليس في اليمن أنهار دائمة، والمياه السطحية سيول موسمية تتجمع في الوديان. وتقدر موارد السيول بحوالي 2700 مليون متر مكعب في السنة. وقد أقيمت سدود على بعض هذه الوديان أشهرها وأقدمها سد مأرب الذي أعيد بناؤه. المياه الجوفية مصدر مهم ويوجد عدد من الأحواض بعضها قريب (30-40 مترا) وبعضها عميق. تقدر أراضي الزراعة المروية بحوالي 300 ألف هكتار تعتمد في معظمها على مياه الآبار. وتقدر أراضي المراعي بحوالي 16 مليون هكتار بعضها في السفوح والهضاب وبعضها في السهول الساحلية، ويقدر عدد الحيوانات بأكثر من ثمانية ملايين رأس. وتنمية موارد الأرض في مناطق الجبال وسفوحها تعتمد على نظم للصون، تتمثل في المصاطب التي تقلل من الانجراف الذي يسببه الجريان السطحي المتدفق و التي تحفظ التربة. هذه المصاطب تحتاج إلى صيانة تحفظ عليها كفاءة الأداء، وهي عملية كثيفة العمالة.

التصحر في اليمن

مظاهر التصحر في اليمن تجمع بين السمات العامة للتصحر (تدهور الأراضي الزراعية والمراعي وتدمير النمو الشجري)، وتزيد عليها ظواهر الانجراف البالغ الذي يرجع إلى التضاريس الجبلية. تزايد هجرة الناس من الريف إلى الحضر، وتزايد الهجرة إلى بلاد البترول، حرم الريف اليمني من القوى العاملة اللازمة لصون الأرض وفلاحتها.

مكافحة التصحر

استكملت اليمن وضع خطة وطنية لمكافحة التصحر، وفيها استكمال

لجهود برزت في خطة التنمية (1987-1991) التي استهدفت مقاصد ثلاثة:

1- زيادة إنتاج الاشجار والتوسع في زراعة مصدات الرياح مع حملات توعيه لحفز مشاركة الناس.

2- تنمية المراعي بحمايتها من الرعي الجائر وإدخال أنواع رعوية متميزة.

3- ترشيد استخدامات المياه وتنمية مواردها بحفر الآبار وإقامة السدود.

المـراجـع

١- المركز العربي لدراسات المناطق الجافة و الأراضي القاحلة، 1996 حالة التصحر في الوطن العربي ووسائل وأساليب مكافحته. جامعة الدول العربية - برنامج الأمم المتحدة للبيئة.
2- منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) 1982. دراسة إقليمية للزراعة البعلية لأحد عشر بلدا في الشرق الادنى. منظمة الفاو، روما.

3 - Republic of Tunisia, 1985. National Plan of Action to Combat Desertification. Tunisia - UNEP.

4- Mabbutt, J. A. and C. Floret (eds) 1980 Case Studies on Desertification, UNESCO - UNEP - UNDP, UNESCO Natural Resources Research, vol. XVIII.

5- Biswas, M. R. and A. K. Biswas 1981. Desertification: Associated Case Studies Prepared for UNCOD, Pergamon Press, Oxf.

6- وليد أحمد عبد الرحمن 1995. التجربة السعودية في إعمار الصحراء. فصل في كتاب: التصحر وهجرة السكان في الوطن العربي، معهد البحوث والدراسات العربية - المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم.

7- Stebbing, E. P., 1935. The Creeping Desert in the Sudan and Elsewhere in Africa. Mccorguodale, .Khartoum

8----------------,1937.The threat of the Sahara. Jour. African Soc., suppl. vol 36

9----------------,1938.The man-made desert in Africa. Jour. African Soc., Suppl. vol 37

10- Kassas, M. 1970. Desertification versus potential for recovery in circum-saharan territories. In: Arid Lands in Transition, ed. H. E. Dregne, USA-AAAS, Washington D. C

١١- عمر دراز، 1995. تنمية المراعي في البادية السورية. فصل من كتاب: التصحر وهجرة السكان في الوطن العربي، معهد البحوث والدراسات العربية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم.

١2- محمد عبدالله لامه، 1995. التجربة الليبية في تنمية واستغلال المياه الجوفية. فصل من كتاب: التصحر وهجرة السكان في الوطن العربي. معهد البحوث والدراسات العربية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم.

5 مكافحة التصحر

١ - الوسائل التقنية

مكافحة التصحر تعني منع تدهور الأراضي التي تنتج الأخشاب والأحطاب والكلأ والمحاصيل. وتعني في اللغة التي أشاعها مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية (1992)، أن تكون تنمية موارد الأرض في المناطق الجافة وشبه الجافة تنمية متواصلة (مستدامة)، أي تنمية تحقق العطاء الموصول للنظام البيئي المنتج فيقابل احتياجات الحاضر واحتياجات المستقبل. والتنمية في جميع صورها علاقة تفاعل بين الإنسان (المجتمع) وبين الموارد الطبيعية، وفعل الإنسان يتضمن ثلاثة حزم من الوسائل تستكمل بها جميعا التنمية المتواصلة:

- **الوسائل التقنية**
- **الوسائل الاقتصادية**
- **الوسائل الاجتماعية**

ونشير هنا إلى دراسة الحالة عن مكافحة التصحر في الولايات المتحدة الأمريكية، والتي أوجزنا الحديث عنها في الفصل الرابع من الجزء الثالث، والتي تبين أن تكامل حزم الوسائل الثلاث يحقق النجاح في مكافحة التصحر.

الوسائل التقنية الرشيدة التي تحقق التنمية

المتواصلة وتقي النظم البيئية المنتجة (الأرض) من التدهور، هي تصويب الوسائل المستخدمة والتي تؤدي إلى التدهور. رأينا في الأجزاء السابقة أن تدهور الأراضي (التصحر) يتصل باستخدامات الأرض التي تتجاوز «قدرة النظام البيئي على الحمل»، أي تقطيع الأشجار بمعدلات تتجاوز قدرة النمو النباتي على تعويض ما أخذ، وزيادة عدد الحيوانات على قدرة الغطاء النباتي على إنتاج الكتلة الحية (الكلأ) وتعويض ما أخذ (الرعي الجائر)، والزراعة المطرية المفرطة لا تترك للأرض فترات بور كافية لاستعادة الخصوبة، وتجرد الأرض من غطائها النباتي الذي يحمي التربة من عوامل التعرية، وتوسع الزراعة إلى مناطق هشة قليلة المطر، والزراعة المروية غير الرشيدة لا تراعي التوازن بين الري الغامر والصرف القاصر مما يسبب تملح الأرض وبللها. الوسائل التقنية لمكافحة التصحر هي عكس هذا. ويضاف إلى تصويب وسائل استخدامات الأرض، العمل على تثبيت الرمال بما يمنع زحفها على الأراضي المنتجة والحلل السكنية وطرق المواصلات وغيرها.

لعلنا نتذكر هنا أن صون الأرض من التدهور يعني صون عناصر النظام البيئي جميعا وتشمل التربة والنمو النباتي والمياه. صون التربة يعني المحافظة على خصوبتها وحمايتها من أضرار التعرية والانجراف والتلوث والتملح. صون النمو النباتي يعني المحافظة على قدرة النمو النباتي على بناء الكتلة الحية وإنتاج المحصول، وقد يعني زيادة هذه القدرة وتحسين نوعية الإنتاج. ونلاحظ أن لنمو النبات دور في الإنتاج ودور في حماية التربة من عوامل التعرية. وصون المياه يعني ترشيد استخدامها والعمل على زيادة كم المتاح منها، لأن الماء عصب الحياة. يدخل في هذا الباب تقنيات البحث عن موارد إضافية للمياه (صون موارد المياه السطحية - مسوح المياه الأرضية - تحلية مياه البحر - إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي - استخدام مياه الصرف الصحي والصناعي بعد معالجتها)، كذلك اتجهت الدراسات سعيا لإيجاد تقنيات لاستخدام المياه الملحة في ري محاصيل خاصة تتحمل الملوحة الزائدة.

الغابات والأحراج

تقدر مساحة الغابات والأحراج في المنطقة العربية بحوالي 83 مليون

هكتار، أي حوالي 6 ٪ من جملة المساحة. الغابات توجد في المناطق الرطبة ذات المطر الوافر، وهي تتعرض للتدهور نتيجة ما تعرضت له من الحصاد الزائد على مدى عصور ممتدة، ولكنها خارج نطاق الأراضي الجافة التي هي موضوع التصحر. وتوجد الأحراج في المناطق شبه الرطبة وشبه الجافة وفي الوديان التي تتجمع فيها مياه الجريان السطحي (السيول). وهذه تعرضت للتدهور نتيجة التحطيب والتقطيع (مصدر رئيسي للوقود، ولصناعة الفحم). تدهور النمو الشجري يحرم النظام البيئي من عامل يلطف البيئة الموضعية لنمو النبات، ويخفف من أثر الرياح على تعرية التربة.

تكون مكافحة التصحر في هذا المجال بصون ما تبقى من نمو الأشجار والشجيرات، واستزراع الأشجار حيث يتيسر ذلك (التشجير الحراجي). وللتشجير في المناطق التي يتهددها التصحر أغراض متعددة منها:

أ- إقامة الأحزمة الواقية ومصدات الرياح التي تزرع حول مناطق الزراعة المروية والمطرية بقصد توقي أثر الرياح على التربة.

ب- تحسين المراعي من ناحيتي حماية أراضي المراعي من التعرية وإضافة موارد رعوية معمرة تتيح الكلأ في السنوات الجافة (شحيحة المطر) خاصة.

جـ- إتاحة مصدر للوقود بزراعة الأشجار قرب القرى والحلل السكنية.

من المشاريع الإقليمية التي عرضت على مؤتمر الأمم المتحدة للتصحر (1977) مشروع الحزام الأخضر لدول شمال أفريقيا (موريتانيا - المغرب - الجزائر - تونس - ليبيا - مصر).

وقد أعد المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة، دراسات وخططا تفصيلية لهذا الحزام قدر تكلفتها بحوالي 8 ملايين دولار، وأعد دراسات وخططا تفصيلية عن مشروع الحزام الأخضر لدول المشرق العربي (العراق - سوريا - الأردن - لبنان - فلسطين)، قدر تكلفتها بحوالي 7,6 ملايين دولار، ومشروع الحزام الأخضر لشبه الجزيرة العربية (عمان - الإمارات - قطر - البحرين - الكويت - السعودية - اليمن)، قدر تكلفته بحوالي 9,7 ملايين دولار، انظر [1].

كذلك ذكرنا عند الحديث عن الجهود والمشروعات القطرية في مكافحة التصحر (الجزء الرابع)، مشروعات للتشجير في كثير من الدول العربية.

المراعي

تقدر مساحة أراضي المراعي في المنطقة العربية بحوالي 510 مليون هكتار تتعرض أغلبها لدرجات من التدهور، يتمثل في تضعضع الغطاء النباتي وتدني قدرته على إنتاج الكتلة الحية (الكلأ)، وفي تعرض التربة للتعرية وفقد الخصوبة. والسبيل إلى توقي هذا التدهور هو:

- تنظيم الرعي من ناحيتي عدد الحيوانات في وحدة المساحة، ومدة بقاء الحيوانات في المرعى، وموسم الرعي.

- تحقيق تكامل بين موارد المراعي الطبيعية وبين الموارد الإضافية لغذاء الماشية، فيكون التكامل مع مناطق لزراعة الأعلاف، ومع مناطق الزراعة التي يتاح للحيوانات رعي بقايا المحاصيل، أو مع وحدات التسمين. في إطار هذا التكامل لا يتعرض المرعى الطبيعي إلى الاستغلال الجائر.

- العمل المتصل على تحسين المراعي الطبيعية باستنبات أنواع من نباتات العلف (الحشائش والبقوليات وشجيرات العلف).

- نجحت تجارب (في تونس ومصر وغيرهما) لاستزراع مساحات من الأرض الملحة بالري بمياه البحر، لإنتاج أنواع من القطف تستسيغه الحيوانات.

- كذلك نجحت تجارب في عدد من الدول العربية للاستفادة من مخلفات المحاصيل (الأتبان - القش... إلخ). بعد معالجتها بالكمر والإضافات الهاضمة لتصبح أعلافا جيدة.

عرضنا في الجزء الرابع إلى التجربة السورية في التنمية المتكاملة لمراعي البادية، وكان فيها تجارب موفقة عن تكامل وسائل صون المراعي وتحسينها.

أشرنا إلى أهمية التكامل بين موارد المراعي الطبيعية وموارد إضافية للأعلاف الأخرى. ونود لشرح هذه المسألة الجوهرية أن نشير إلى بيانات عن تقدير كم الأعلاف المطلوبة في الإقليم العربي عام 2000 [2].

عدد الوحدات الحيوانية 000 686 88 وحدة

الاحتياجات الغذائية 332 146 ألف طن.

الموارد العلفية:

أ- المراعي الطبيعية 644 78 ألف طن

ب- الأعلاف المزروعة	693 21 ألف طن
جـ- أعلاف خشنة جافة	231 28 ألف طن
د- أعلاف مركزة	907 14 ألف طن
الجملة	473 143 ألف طن
العجز	859 2 ألف طن.

هذه الأرقام في مجملها تبين أن المراعي الطبيعية تنتج نصف كميات الغذاء المطلوب، ولذا فإن تنمية الثروات الحيوانية على الصعيد الإقليمي (وعلى الصعيد القطري كذلك)، تنمية متواصلة تقتضي التكامل بين المراعي الطبيعية وبين موارد العلف الإضافي أي ما تنتجه الزراعة.

مسألة التكامل بين المراعي الطبيعية والزراعة ذات أهمية حاكمة ولكنها تبدو غائبة عن مخططي استخدامات الأرض، وخاصة في مشروعات التنمية الزراعية التي تتصل بإقامة خزانات على أحواض الأنهار وما يتصل بها من شبكات الري، وهي مشروعات زراعة مروية تعطي الأولوية لزراعة المحاصيل ذات العائد المالي السخي. ولكن التنمية المتواصلة للموارد جميعا تتطلب أن يخصص جزء من الأراضي المستصلحة، والتي تزرع بالري لتحقيق التكامل مع المراعي الطبيعية صونا لهذه المراعي من التدهور الذي يسببه الرعي الجائر، وصونا للثروة الحيوانية بأن يتوافر لها الغذاء الكافي والمستديم. ولعلنا نذكر في هذا الصدد أن المزارع الكبيرة في أستراليا تجمع بين مصدر للري يكفي لجزء من المزرعة الكبيرة، يكون فيه توازن بين زراعة المحاصيل وزراعة الأعلاف، باقي الأرض مراع طبيعية توفر لقطعان الماشية الكلأ في جزء من السنة (فصل المطر والنمو)، وتتجمع القطعان في الجزء الآخر من السنة (فصل الجفاف) في المرعى المروي. بهذا يكون التكامل الذي يحقق التنمية المستدامة ويحفظ المرعى الطبيعي.

الزراعة المطرية

تقدر مساحة أراضي الزراعة المطرية في الإقليم العربي بحوالي 33 مليون هكتار. وهي سهول فسيحة في المناطق شبه الجافة في المغرب والجزائر وتونس والسودان وسوريا، ومساحات محدودة في المناطق الجافة إذ تكون في مواقع تجمع المياه (الجريان السطحي) في الوديان والمنخفضات.

تدهور أراضي الزراعات المطرية يتصل بتدهور التربة بالانجراف وفقد الخصوبة. الانجراف يرجع إلى تعرض سطح التربة لعوامل التعرية (الرياح والمياه) عندما تتجرد الأرض من غطائها النباتي، أو عندما تستخدم أدوات الحرث غير المناسبة. وفقد الخصوبة يرجع إلى دورات استخدام الأرض التي لا تتيح فترات البور والراحة. ومكافحة التصحر هي تجاوز هذه الأسباب بالاعتماد على وسائل صون التربة، وعلى نظم للزراعة والدورات الزراعية تحافظ على قدرة النظام البيئي (الأرض) على العطاء. ونوجز هذه الوسائل على النحو التالي:

- زراعة خطوط من الأشجار أو الشجيرات (سواتر) للتخفيف من فعل الرياح وأثرها على سطح التربة.

- عدم استخدام المحاريث القلابة، والاعتماد على الحراثة السطحية والمحدودة، والتي تكفي لخلط مخلفات المحصول مع التربة.

- العمل على زيادة المخلفات العضوية المتاحة في الحقل، بالتسميد العضوي، والسماح لقطعان الماشية بأن ترعى بقايا المحصول بعد الحصاد وإفادة التربة بروثها.

- توجد مواد إضافية (مستحلبات غروية - بلمرات) ترش على سطح التربة فتزيد من مقاومة التربة للانجراف.

- جرت تجارب على الزراعة الشرائطية، أي أن تكون زراعة المحاصيل في شرائط مستطيلة ومتعامدة على اتجاه الرياح السائد، ومتناوبة مع شرائط تترك بورا أو تزرع بنباتات تغطية.

- مراعاة الحراثة ووضع خطوط السواتر على خطوط التسوية، وخاصة في الأرض ذات الانحدار البسيط. أما في الأراضي ذات الانحدار الواضح فتقام المصاطب المدرجة. لهذه المطاطب فائدتان، الأولى صون التربة من التعرية بالماء، والثانية صون مياه السريان السطحي وحسن توزيع الموارد المائية على اتساع الحقل.

- الاعتماد على دورات زراعة لا تكرر المحصول الواحد في الحيز سنة بعد سنة، وتأذن بفترات بور لراحة الأرض. ومن المفيد أن تتبادل محاصيل الحبوب مع محاصيل البقول، وأن تتضمن الدورة محاصيل علف.

الشطر الثاني لوسائل مكافحة التصحر في أراضي الزراعة المطرية هو

صون موارد المياه. المياه إذا تركت، وخاصة في الأراضي ذات الانحدار، تصبح عامل هدم للتربة (الانجراف المائي)، وإذا حفظت زادت موارد المياه المتاحة لنمو النبات مما يزيد من غلة الأرض. وسائل صون موارد المياه تندرج تحت عدة مجموعات:

- حصاد المطر، وهو الإفادة من تضاريس سطح الأرض، ومعالجة هذه التضاريس بالمصاطب وغيرها بحيث يمكن توجيه جريان المياه إلى حقول أو بساتين مزروعة، أو إلى أقبية تحفر في الصخر تتجمع فيها المياه التي يمكن أن تستخدم لاستخدامات الإنسان وشرب الحيوان [3]، أو إلى حفر أو خنادق تحفر لتتجمع فيها المياه (الحفير في السودان).

- إقامة سدود على مجاري الوديان التي تتجمع فيها مياه السيول. وقد أشرنا من قبل إلى تجارب تاريخية قديمة في إنشاء سد الكفرة بمصر وسد مأرب في اليمن. وتوجد تجارب معاصرة كثيرة في سائر البلاد العربية. تتعرض هذه السدود لتجمع الرواسب التي تحملها السيول مما يقلل من سعة الخزان. كذلك تتعرض المياه للبخر البالغ، ولكن توجد تقنيات تعتمد على رش مواد أو جسيمات تطفو على سطح الماء وتقلل البخر.

- جرت تجارب في سوريا وفي ليبيا على استمطار السحب (المطر الصناعي)، وذلك ببذر السحب بدقائق شديدة البرودة (ثاني أكسيد الكربون المتجمد، أيوديد الفضة).

- سبقت الإشارة إلى تحلية مياه البحر، وإلى إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي والصناعي والصحي، وإلى تجارب استخدام الماء الملح.

- كذلك تجرى بحوث لاستنباط سلالات من المحاصيل ذات احتمال للجفاف ونقص الموارد المائية، واستئناس أنواع جديدة من النبات تحتمل الجفاف وتعطي محاصيل ذات فائدة، ومثالها نبات الهوهوبا الذي تنتج بذوره نوعا من الزيت له استخدامات في صناعات خاصة.

الزراعة المروية

تكون الزراعة المروية ركيزة أساسية في استخدام الأرض في المناطق الجافة إذا تيسرت موارد للمياه من الأنهار أو المياه الأرضية. الزراعة المروية سخية العطاء، وإنتاجها يبلغ عدة أضعاف إنتاج الزراعة المطرية، وهي

عالية التكلفة: مشروعات استصلاح واستزراع وري الأراضي الجافة من مشروعات التنمية ذات التكلفة العالية والنفقات الجارية لعمليات زراعة الأرض عالية. لذلك يلزم تعظيم الغلة وتكثيف الزراعة بما في ذلك المدخلات (مياه الري - الأسمدة - المبيدات - الطاقة)، ولكن هذا يستلزم ضبط التوازن في النظام البيئي المنتج (الأرض)، واختلال التوازن يؤدى إلى التدهور والتصحر.

تقدر مساحة أراضى الزراعة المروية في الإقليم العربي بحوالي 7,7 ملايين هكتار، تمثل العمود الفقري للإنتاج الزراعي وخاصة في العراق وسوريا ومصر والسودان. وأراضي الزراعة المروية هي أراض جافة (أو ملحية) استصلحت، أي حولتها مشروعات التنمية من بيئات برية إلى حقول منتجة. أي أن أرض الزراعة المروية نظام بيئي من صنع الإنسان وليس من النظم الفطرية، والنظم التي يصنعها الإنسان تحتاج إلى جهد إنساني متصل لصيانتها والمحافظة على سلامتها.

تصحر أراضي الزراعة المروية هي تدهور الأرض الذي ينتج عن اختلال التوازن بين الري والصرف، فتتجمع المياه في التربة قرب منطقة الجذور، وتحمل الأملاح التي تترسب في قطاع التربة أو تحملها إلى سطح التربة. ومكافحة التصحر في هذه الأحوال تعني تصويب هذا الاختلال من طرفيه أي ترشيد الري وزيادة كفاءة الصرف. ترشيد الري يعني أن تكون كمية المياه التي تروي الحقل في حدود احتياجات النبات وكفاءة الاستخدام، وذلك بالاعتماد على الوسائل التالية:

- تطوير شبكات الري (قنوات الري الرئيسية والفرعية) بما يزيد من كفاءتها ويقلل الفاقد (يبلغ الفقد في شبكات الري في كثير من الأحوال 30-40 ٪).

- تدقيق تسوية أرض الحقل (تستخدم تقنيات الليزر في تسوية الأرض لإحكام تسوية الأرض بقصد الحد من كمية الماء اللازمة لري الحقل بالغمر).

- التحول إلى وسائل الري الحديثة بديلا عن الري بالغمر السائد حاليا في كثير من الزراعات المروية: الري بالرش بوسائله المتعددة، الري بالتنقيط. تجرى حاليا تجارب على إحياء وتطوير وسائل تقليدية للري مثل الري بالقناني الفخارية المدفونة في أراضي المزرعة، وهي وسائل ما تزال موجودة

في تونس، وكذلك الري تحت السطحي في أنابيب أفقية أو رأسية.

زيادة كفاءة الصرف الزراعي تعني أولا استكمال شبكات الصرف وأدواته، والمصارف الزراعية إما قنوات مكشوفة يتحدد عمقها والمسافات فيما بينها حسب طبيعة التربة، أو شبكات من المصارف المغطاة وهي أنابيب مسامية توضع تحت السطح فتتسرب إليها المياه الزائدة. وقد أشرنا في الأجزاء السابقة إلى دراسات الحالة التي تمت في باكستان وفي العراق على مشروعات تطوير نظم الصرف، وتضمن مثال باكستان تجارب على الصرف بالآبار، أي أن يكون الصرف رأسيا وليس أفقيا على النحو الشائع. وتعني ثانيا معالجة التربة وخاصة التربة الطينية الثقيلة والتربة التي تحوى كمية زائدة من الصوديوم وغير ذلك، مما يجعل نفاذية التربة منخفضة ويجعل صرف الماء الزائد فيها عسيرا. وتعالج مثل هذه الأنواع من التربة بوسائل تحسين التربة الميكانيكية (الحرث العميق) أو الكيمياوية (إضافة الجبس الزراعي).

جرت تجارب على ما سمي بالصرف البيولوجي، أي استخدام بعض أنواع النبات ذات القدرة على احتمال ملوحة التربة وعلى إفراز الملح الزائد عن طريق غدد ملح على الأوراق. ومن أمثلة هذه النباتات أنواع من جنس الأتل[*] (تجارب في واحة سيوة، مصر) وأنواع من السيسبان[2*] (تجارب في باكستان والصين).

تثبيت الكثبان الرملية

الرمال المتحركة من الظواهر الشائعة في الصحارى، وتمثل واحدة من المخاطر البيئية التي تعمل المجتمعات على درء أضرارها، والسبيل إلى ذلك هو تثبيت الرمال أي منعها من الزحف على القرى والمزارع وشبكات المواصلات وغيرها من عناصر العمران. ولدول المناطق الجافة جميعا - والدول العربية منها - مساع في هذا المجال. والوسائل المتبعة تندرج في مجموعتين: وسائل ميكانيكية ووسائل تعتمد على النمو النباتي. التثبيت الميكانيكى لا غنى عنه في المناطق بالغة الجفاف والتي لا تتاح فيها مصادر للمياه، والتثبيت بالنمو النباتي يكون في المناطق التي يتاح فيها مورد مائي.

التثبيت الميكانيكي هو إنشاء حواجز (كاسرات رياح) قليلة الارتفاع.

وتصنع هذه الحواجز التي تثبت في الرمال مصفوفة في مقابلة الاتجاه السائد للرياح. مما يتاح من المواد، مثل:

- حواجز من مخلفات نباتية جافة تربط بعضها ببعض، مثل سعف النخيل وحشيشة الحلفاء وسيقان الحجنة[*3] وفروع الأشجار، إلخ. هذه من الوسائل التقليدية، وما تزال صفوف سيقان الحجنة الجافة تستخدم لتثبيت الكثبان الرملية في المناطق الساحلية للدلتا المصرية.

- كان سكان الواحات يلصقون على جدران منازلهم أطباقا من الفخار تصنع خصيصا لهذا الغرض، وكانت هذه الأطباق تحدث مع تيار هواء الريح دوامات صغيرة تكفي لطرد الرمال المحمولة بعيدا عن المنزل.

- ألواح الألياف الأسمنتية المثقبة (تجارب في تونس)

- حواجز من البراميل، وهي طريقة شائعة في حماية الطرق الصحراوية باستخدام براميل الإسفلت الذي استخدم في الرصف.

في بعض الأحيان تستخدم وسائل التثبيت الميكانيكي كمرحلة تمهيدية تهدف إلى وقف حركة الرمال، لإتاحة الفرصة لمياه الأمطار لتكون نظاما هيدروليكيا مستقرا في الكتلة الرملية، يمكن عندها استزراع نباتات تؤدي وظيفة التثبيت النهائي. في هذه الأحوال تكون أدوات التثبيت الميكانيكي على هيئة مربعات (مثل لوحة الشطرنج) تزرع النباتات في وسطها.

التثبيت البيولوجي يعتمد على استزراع أنواع من نباتات بيئة الرمال، ولهذه النباتات سمات تجعل لها القدرة على تثبيت الطبقات السطحية من الرمال. وتكون هذه النباتات من الحشائش التي تمد سوقها الأرضية قرب السطح وتكون من جذورها شبكات ليفية تمسك الرمال، أو من الشجيرات أو العصيريات ذات القدرة على إنبات شبكات من الجذور السطحية من الحشائش أنواع قصب الرمال والدبس والسبط. ومن الشجيرات المحلية المتوطنة في الصحارى العربية الأتل والأرطي والرتم وغيرها كثير، ومن الشجيرات المجلوبة (أغلبها من أستراليا) أنواع من الأكاسيا والكافور.

قصب الرمال	Ammophila arenaria
الدبس	Imperata cylindrica
السبط	Stipagrostis spp
الأتل	Tamarix spp

الأرطي	Calligonum polygonoides
الرتم	Retama raetam
الأكاسيا	Acacia spp
الكافور	Eucalyptus spp

أشرنا عند الحديث عن الجمهورية الليبية والمملكة العربية السعودية وغيرها، إلى تجارب على استخدام مركبات كيميائية تقصد إلى إنشاء طبقة تحت سطحية كاتمة للماء، أي تمنع تسرب مياه المطر إلى أعماق الكثب الرملي والاحتفاظ بها عند السطح فتكون متاحة لجذور النباتات المثبتة للرمال، بذلك يكون جمع بين وسائل غير حية ووسائل نباتية حية. أعد معهد الصحراء (القاهرة) كتابا مرجعا عن تجربة مصر في تثبيت الكثبان الرملية [4].

2- الوسائل الاقتصادية

مشروعات مكافحة التصحر وصون نظم الإنتاج في المراعي والزراعات المطرية والزراعات المروية، وتثبيت الكثبان الرملية مشروعات ذات عائد في إطار المدى الطويل، ومن ثم تحتاج إلى تمويل طويل المدى وليس إلى قروض قصيرة على نحو ما يتاح في سوق المال. وعائد هذه المشروعات محدود من الناحية المالية، ولا ينهض للمنافسة في سوق المال مع مشروعات التنمية والخدمات، ولكنه جليل من الناحية الاجتماعية.

أشرنا عند الحديث عن التجربة الأمريكية في مكافحة التصحر فيما بين الثلاثينيات والخمسينيات من هذا القرن، إلى أن الحكومة الفيدرالية أنفقت أموالا سخية لدعم المزارعين والرعاة في المناطق الجافة، ولعونهم على البقاء والاستقرار في تلك البيئات ذات الموارد المائية الشحيحة والمتغيرة. كذلك أشرنا عند الحديث عن التجربة السورية في إدارة نوبات الجفاف وتنمية موارد المراعي في بادية الشام، أن برامج العمل الناجح اعتمد على صندوق مالي لتمويل التعاونيات ومشروعاتها، وأن الصندوق يتيح القروض الحسنة لهذه البرامج. مثل هذا يقال عن سائر برامج مكافحة التصحر في دول العالم جميعا.

قدرت دراسات برنامج الأمم المتحدة للبيئة [5] الخسارة السنوية العالمية،

التي يسببها التصحر بحوالي 42 ألف مليون دولار، هذه الخسارة هي تقدير العائد من الأرض الذي لم يتحصل نتيجة تدهور الأراضي: حوالي 23 ألف مليون دولار في أراضي المراعي، حوالي 8 آلاف مليون دولار في أراضي الزراعات المطرية وحوالي 11 ألف مليون دولار في أراضي الزراعة المروية. وقدرت هذه الدراسات أن النهوض ببرنامج عالمي شامل لمكافحة التصحر يستغرق 20 سنة يتكلف فيما بين 200 و 448 ألف مليون دولار، أي ما بين 10 و22,4 ألف مليون دولار كل عام. يبدو من ظاهر هذه الأرقام أن حساب نسبة التكلفة للعائد يتراوح بين 4/1 و 2/1، وهو أمر لا بأس به. ولكن هذا الحساب قد يخفي حقيقة أن مشروعات مكافحة التصحر - فيما عدا مشروعات إصحاح أراضي الزراعة المروية - تحتاج إلى زمن قبل أن تؤتي ثمارها. لهذا تحتاج المجتمعات المتضررة من أثر التصحر إلى دعم مالي (بالإضافة إلى العون الفني)، وفترات سماح قد تمتد قبل أن تصبح قادرة على رد القروض.

هذا الدعم المالي المطلوب يتصل بالجهد العالمي لتنفيذ البرامج الدولية لمكافحة التصحر على نحو ما خطط له مؤتمر الأمم المتحدة للتصحر (1977): خطة العمل العالمية. ويتصل كذلك بالجهد الوطني لتنفيذ الخطط الوطنية لمكافحة التصحر. أي أن المطلوب من مؤسسات العون الدولي والتمويل الدولي أن تجعل في مواردها القسط اللازم لدعم البرامج الدولية. ومن المطلوب من الحكومات الوطنية أن تجعل في موازناتها، القسط اللازم لدعم المجتمعات المتضررة ولتنفيذ الخطط الوطنية لمكافحة التصحر. أضيف البعد الإقليمي لجهود مكافحة التصحر، وخاصة في إطار اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر التي تضمنت ملاحق للعمل الإقليمي، وأشارت إلى دور المؤسسات المالية الإقليمية (بنوك التنمية الإقليمية) لتجعل في مواردها منافذ خاصة لدعم وتمويل مشروعات مكافحة التصحر.

حديثنا في السطور السابقة كان في إطار درجات ثلاث، عرضت لها اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر التي تنص في المادة 1 الفقرة ب: يتضمن مصطلح «مكافحة التصحر» الأنشطة التي تشكل جزءا من التنمية المتكاملة للأراضي في المناطق القاحلة، وشبه القاحلة وشبه الرطبة الجافة من أجل التنمية المستدامة، والتي ترمي إلى:

- منع و/أو خفض تردي الأراضي (صون)
- إعادة تأهيل الأراضي التي تردت جزئيا (إصحاح)
- استصلاح الأراضي التي تصحرت (استصلاح)

هذه هي الدرجات الثلاث التي تبنتها التوجهات والخطط التي ألمت بها الاتفاقية والتي تناولتها الحسابات التي أشرنا إليها. ولكن الدول العربية تضع في برامج عملها في الأراضي الجافة درجة رابعة هي تنمية موارد الأراضي الجافة والصحراوية وخاصة في مشروعات استصلاح الأراضي الجديدة، أي تحويل أراض صحراوية إلى أراض زراعة مروية حيثما تيسرت موارد لمياه الري. الأمثلة كثيرة، ولكنا نذكر مشروعات الزراعة التي تعتمد على المياه التي يحملها النهر الصناعي العظيم في ليبيا والذي سبقت الإشارة إليه، ومشروعات التنمية الزراعية في السعودية بالاعتماد على موارد المياه الجوفية، ومشروعات توسيع الرقعة الزراعية في مصر التي يجري العمل فيها حاليا (مشروعات ترعة السلام وتوشكى وشرق العونيات وتخوم الدلتا). هذه المشروعات جزء من الجهد الوطني لإدارة العلاقة بين المجتمع والأراضي الجافة، بما فيها من تهديد ينبغي دفعه (التصحر) وما فيها من إمكانات واعدة (الإعمار الزراعي).

مشروعات استزراع الأراضي الجديدة جميعا بالغة النفقة الرأسمالية، ولو نظر إليها من باب الحساب الاقتصادي التقليدي لخفت في الميزان. لذلك تقدم الحكومات على دعم هذه المشروعات وتتحمل قدرا من تكاليف البنيات الأساسية كإقامة الخزانات وشق الترع الرئيسية وغيرها، ويتحمل المستثمر (الأفراد - الهيئات) نفقات الاستصلاح والاستزراع وهذه أيضا عالية.

تنمية الموارد غير الزراعية في الصحارى مثل الثروات المعدنية والبترول، واستخدام الحيز المكانى في إقامة مدن ومراكز صناعية مثل المدن الصناعية الجديدة في صحارى مصر، وتنمية مشروعات السياحة البيئية التي تعتمد مميزات البيئة في المناطق الجافة وخاصة المناطق الساحلية، من المجالات ذات العائد الاقتصادي المتميز، ومثل هذه المشروعات تحتاج إلى إطار للتخطيط الوطني لاستخدامات الأرض دون الحاجة إلى دعم مالي على نحو ما تحتاجه التنمية الزراعية.

نضيف إلى الحديث عن الوسائل الاقتصادية اللازمة لتمويل برامج مكافحة التصحر، كلمة عن اعتبارات اقتصادية تتصل بمنهج تنمية الموارد الزراعية (الغابات والمراعي والزراعة) في الأراضي الجافة، بعد اكتمال صونها ووقايتها من التدهور (التصحر)، أو في الأراضي المستصلحة من حيز الأراضي الجافة. أولا - الزراعة - مثل الصناعة -أصبح يعتمد فلاحها في إطار الاقتصاد المعاصر على «الإنتاج الكبير». الوحدات الصغيرة من الأرض، على نحو ما نجد في الملكيات الصغيرة في أراضي الزراعة القديمة في مصر، لم تعد قادرة على التعايش في إطار اقتصاديات السوق المعاصرة. ثانيا - الإنتاج الزراعي على مستوى «المحصول يباع على رأس الحقل»[*4] لم تعد له معدلات العائد المربح، إنما يلزم أن يدخل المحصول بعد حصاده إلى عمليات صناعية وتغليف أو تعليب يصبح بعدها للمحصول عائد مربح. هذا هو الفرق بين بيع نتاج المرعى رؤوس ماشية، وبين بيعها وقد صنعت إلى منتجات لحوم، والفرق بين بيع اللبن الحليب وبين بيعه بعد تصنيع منتجاته من الزبد والجبن، والفرق بين بيع محصول القطن خاما، وبيعه بعد تصنيعه غزلا ونسيجا وملابس جاهزة. هذان الاعتباران (وحدة الأرض الكبيرة - الإنتاج المصنع) يستلزمان ايجاد الوسائل التي تيسر إدارة الأرض على أساس المشروعات الزراعية الصناعية الكبيرة: المجمعات، التعاونيات، الشركات، إلخ.

3- الوسائل الاجتماعية

رأينا في الفصول السابقة أن الجزء الأكبر من الأراضي المعرضة للتصحر مناطق رعي، حيث الكثافة السكانية قليلة، وحيث تنقل السكان كلهم أو بعضهم مع قطعان الماشية فيما بين المراعي الموسمية. هذه الأراضي بجملتها أراض هامشية من الناحية البيئية (انظر الجزء الأول من هذا الكتاب)، وهامشية من الناحية الاجتماعية لأن الوزن السياسي لسكانها متواضع إذا قورن بسكان المدن ومناطق الصناعة والاكتظاظ السكاني. هذا التهميش لا يجعل للقضايا الأولوية في برامج التنمية الوطنية. لعلنا نشير إلى أمثلة للتوضيح:

ا- في دراسة تحليلية لأوجه إنفاق العون الثنائي والدولي لدول الساهل

الأفريقي فيما بين 1978 ، 1983 (ست سنوات)، وجد العالم الأمريكي درجن[6] أن أموال العون بلغت عشرة آلاف مليون دولار بقصد المعاونة على مكافحة التصحر، ولكن أقل من 10 ٪ منها أنفق على مشروعات حقلية لإصحاح الأرض المتدهورة، بينما أنفق الجزء الأكبر على مشروعات قليلة الصلة بعلاج الضرر الذي سببه الجفاف والتصحر، مثل مشروعات البنية الأساسية وتنمية المدن العواصم. ومؤسسات العون الدولي تقول إنها تنفق أموالها حسب الأولويات التي تحددها حكومة الدولة التي تتلقى المعونة. مثل هذا قيل عن المعونات التي قدمتها مؤسسات الأمم المتحدة.

2- في دراسة لمؤسسة خيرية [7] تبين أن عشرين من الدول الأفريقية أعلنت في 1984 أنها في حالة مجاعة، وطلبت من مؤسسات الغوث أن تقدم لها مساعدات الغذاء، وقد كانت تواجه نقصا في الأغذية حقا.

ولكن بيانات الإنتاج الزراعي في كل من هذه الدول جميعا أظهرت زيادة واضحة في قيمة الناتج الزراعي. هذه الزيادة كانت في إنتاج المحاصيل النقدية والمعدة للتصدير كالقطن والفول السوداني (في 19 دولة) والموز (دولة واحدة). هذا دليل على أن مشروعات التنمية الزراعية وخاصة مشروعات ضبط الأنهار وتنمية الزراعة المروية تتجه إلى إنتاج محاصيل التصدير بقصد العمل على تصويب أوجه الخلل في موازين التجارة الخارجية. أي أن هذه المشروعات تنشئ واحات من الإنتاج الزراعي لا يفيد منه السكان الأصليون من الرعاة، ولا يحقق التوازن بين متطلبات الأمن الغذائي للسكان ومتطلبات التصدير. وحصيلة ذلك أن يتزايد تهميش هؤلاء السكان.

هناك وجه آخر لقضايا سكان الأراضي الجافة تتصل بملكية الأرض وحقوق الانتفاع بها. في الأوضاع السائدة في كثير من البلاد - ومنها البلاد العربية - تعتبر الحكومة أنها مالكة الأرض خارج المعمور أي الصحارى والبرارى، وفي الجانب الآخر يعتبر السكان أنهم أصحاب الأرض وأن حقوق الانتفاع بها تنظمها أعراف متوارثة. وحل هذا الإشكال مدخل لحشد مشاركة الناس في جهود مكافحة التصحر. وقد تنبهت بعض الحكومات، مثل الحكومة السورية، إلى هذا الخلل، وأصدرت التشريعات واللوائح التي تنظم حقوق السكان في الأراضي، وكان لهذا الأثر الإيجابي على إقبالهم للمساهمة

في مشروعات تنمية البادية في سوريا.

مشاركة الناس في تخطيط وتنفيذ مشروعات التنمية المتواصلة عامة ومشروعات مكافحة التصحر خاصة، تستلزم أمرين: الأول - برامج للتعليم والتدريب والتوعية بحيث يدرك الناس أبعاد ما يقبلون عليه من مشروعات، والتدريب يزيد من قدرتهم على الإسهام بالعمل والأداء. نذكر تجارب رائدة في السودان في مجال تثبيت الكثبان الرملية في الأقاليم الغربية، اعتمدت على البدء بمشروعات نموذجية محدودة والإفادة من هذه المشروعات في تدريب الأهالي على وسائل وتقنيات تثبيت الكثبان، ثم إتاحة الفرصة لهم للنهوض بأعمال التثبيت كل فريق في حيز وجوده. الثاني - التنظيم الاجتماعي، أي تنظيم الناس في جمعيات أو تعاونيات أو شركات مساهمة أو غير ذلك مما يعين على حشد إسهامهم في تنفيذ المشروعات. وقد ذكرنا عند الحديث عن تنمية موارد المراعي في بادية الشام (سوريا) أن نجاح العمل اعتمد على تنظيم الأهالي في تعاونيات إنتاجية. ليس هناك نموذج واحد يوصى باتباعه، لأن التنظيم السليم هو ما يناسب الوضع الاجتماعي والعرف السائد.

مشاركة الناس تستلزم أن تكون بين أيديهم البيانات والمعارف اللازمة ليكونوا على بينة من مقاصد مشروعات مكافحة التصحر وخطوات تنفيذها. إتاحة البيانات والمعارف تحتاج إلى أدوات وقنوات اتصال ينبغي الاهتمام بها والعناية بقدرتها على الأداء. أدوات وأجهزة الإرشاد الزراعي والريفي ينبغي أن يمتد نشاطها إلى المناطق الجافة وإلى سكانها.

المراجع

1- مشاريع الأحزمة الخضراء في الوطن العربى (1996)، جامعة الدول العربية (مجلس الوزراء العرب المسؤولين عن شؤون البيئة) وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة.

2- مصطفى أحمد الشوربجي، 1993، المراعي الطبيعية في الوطن العربي: حالتها وأساليب تنميتها وصيانتها.

ندوة صيانة وتنمية المراعي في الوطن العربي، عمان، الأمانه العامة لجامعة الدول العربية.

3 - Kassas, M. 1972. A brief history of land-use in Mareotis region, Egypt. Minerva Biologica, vol. 1, pp. 167-174.

4- معهد الصحراء، 1983. الكثبان الرملية في مصر. المحرر العلمي د. محمود منير، أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا، القاهرة.

5 - UNEP, 1991. Financing Anti-Desertification Programmes, Report of the UN Secretary General, UN-GA Resolution 44/172.

6- Dregne, H. E. 1984. Combating desertification: evaluation of progress. Environmental Conservation, vol. 11, pp. 115-121.

7- Twose, N. 1984. Drought and the Sahel, Oxfam, U. K.

6 الأمم المتحدة والتصحر

1 - تمهيد

أشرنا من قبل إلى مبادرة منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة (اليونسكو)، بتبني برنامج عالمي لدراسات المناطق الجافة فيما بين 1950 و 1960، وما تبعه من اهتمام البرنامج الدولي لعلوم الأحياء 1964-1970 الذي أشرف عليه المجلس الدولي للاتحادات العلمية، ثم برنامج اليونسكو عن «الإنسان والمحيط الحيوي» الذي افتتح عام 1971 وتضمن مشروعا عن الأراضي الجافة. وأشرنا كذلك إلى اهتمامات منظمات الأمم المتحدة للأغذية والزراعة وللأرصاد الجوية بقضايا البيئات الجافة. أثمرت هذه البرامج العلمية وما اتصل بها من تجارب حقلية حصيلة ثرية من الكتب والدراسات والرسائل، زاخرة بالبيانات والمعارف العلمية والتطبيقية.

لكن نوبة الجفاف التي أصابت دول إقليم الساهل الأفريقى فيما بين 1968 و 1972، والتي امتدت فيما بعد لتعم نطاق الساهل السوداني الممتد جنوبي الصحراء الأفريقية الكبرى، من المحيط الأطلسي إلى البحر الأحمر، وضعت قضية الأراضي الجافة في ثبت القضايا العالمية، وعلى

جدول أعمال الجمعية العامة للأمم المتحدة. في عام 1974 اتخذت الجمعية العامة قرارين: الأول - دعوة إلى دول العالم جميعا أن تتعاون في مجال الدراسات والبحوث المتصلة بالتصحر، وأن تعمل على مساعدة الدول المتضررة على بناء قدراتها العلمية والتقنية في هذا المجال. الثاني - يقرر عقد مؤتمر للأمم المتحدة عن التصحر، وهو المؤتمر الذي عقد في نيروبي (كينيا) من 29 أغسطس إلى 9 سبتمبر 1977. كانت فترة الإعداد لهذا المؤتمر (75-1977) فترة عمل دائب تحت رعاية برنامج الأمم المتحدة للبيئة، وقيادة أمين عام المؤتمر وهو العالم العربي الدكتور مصطفى كمال طلبه. احتشد للإعداد لهذا المؤتمر عدد من كبار العلماء المختصين، أعدوا دراسات مستفيضة عن الأوجه المتعددة لقضية التصحر، استخلصوا فيها النتائج والدروس المستفادة من البرامج الدولية التي أشرنا إليها، والتجارب الوطنية (دراسات الحالة التي أشرنا إلى بعضها عند الحديث عن دول العالم والدول العربية)، وشاركت منظمات الأمم المتحدة في إعداد دراسات وخرائط للمدى العالمي للجفاف والتصحر، وكذلك شاركت منظمات إقليمية كمنظمة الوحدة الأفريقية والمنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، في إعداد دراسات عن التعاون الإقليمي في مكافحة التصحر وتنمية موارد الأرض في المناطق الجافة. أعانت هذه الحصيلة من الدراسات على إعداد عناصر لخطة عمل دولية لدرء مخاطر التصحر وتجاوز أضرار نوبات الجفاف.

انعقد المؤتمر الحافل بحضور أكثر من تسعين دولة وعدد من المنظمات الدولية والهيئات الأهلية، وخلص إلى وضع «خطة عمل لمكافحة التصحر»[1] تضمنت 28 توصية، بكل توصية برنامج عمل تضمن تفاصيل العمل على الصعيد الوطني والإقليمى و الدولي. واستهدفت الخطة إمكان وقف التصحر ودرء أخطاره في مدى السنوات 1977-2000. وأضاف المؤتمر قطاعا عن برنامج عمل عاجل يتم في غضون الأعوام الأولي من الجهد العالمي، وخلص إلى تصور للآليات اللازمة لمتابعة هذه الخطة. عرضت نتائج المؤتمر جميعا على الجمعية العامة في آخر 1977 فأقرته، وأصبح يعتبر خطة الأمم المتحدة لمكافحة التصحر. وكلفت الجمعية العامة المجلس التنفيذي لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة بمسؤولية متابعة تنفيذ الخطة والتنسيق بين الجهود الوطنية والدولية. منذ ذلك الحين بقيت قضية التصحر على جدول أعمال دورات

الجمعية العامة للأمم المتحدة، تتلقى تقريرا سنويا من برنامج الأمم المتحدة للبيئة عن سير العمل والإنجازات والصعوبات.

2- خطة العمل لمكافحة التصحر: 1977-1992

اللبنة الأولى في خطة العمل هي أن تكون لكل دولة «خطة وطنية لمكافحة التصحر»، تترسم من التوصيات الثماني والعشرين ما يصلح لها، وأن تحشد من الإمكانات الفنية والبشرية والمالية ما يحقق أهداف الخطة الوطنية. وتصورت الخطة الحاجة إلى سلسلة من الأدوات والآليات الوطنية والدولية تتولى المسؤوليات المتصلة بالخطة. على الصعيد الوطني أوصت الخطة (التوصية رقم 21) أن تنشئ كل دولة معنية بقضايا التصحر والجفاف آلية وطنية لمكافحة التصحر والجفاف. صورة هذه الآلية متروكة لكل دولة حسب ما يتيسر لها، يمكن أن تكون لجنة وطنية للتصحر ذات مستوى عال، تكون مهماتها: (أ) وضع الخطة الوطنية لمكافحة التصحر، (ب) تدبير الموارد المالية والإمكانات الأخرى اللازمة لتطبيق الخطة ومتابعة هذا التطبيق، (ج) متابعة مايحتاجه الجهد الوطني من تنسيق بين الهيئات والمصالح الحكومية والأهلية وإحكام الترابط بين مسؤولياتهم، (د) تقييم مراحل تنفيذ الخطة والعمل على تصويب المسار كلما احتاج الأمر. شددت التوصية رقم 22 على أهمية التكامل بين خطة مكافحة التصحر والخطط الوطنية للتنمية.

على الصعيد الدولي تضمنت الخطة إنشاء الوحدات التالية لتقوم بوظائف الإدارة الدولية لخطة العمل، والتنسيق بين جهود المنظمات الدولية العاملة في هذا المجال، وتقديم العون الفني للدول المتضررة في إعداد خططها الوطنية:

- وحدة أمانة تنفيذية لها كيان مستقل في إطار برنامج الأمم المتحدة للبيئة. نشأت هذه الوحدة وتطورت إلى مركز للأنشطة والبرامج المتصلة بمتابعة خطة العمل.

- تطوير مكتب الأمم المتحدة للساحل(*) إلى جهد مشترك بين برنامج الأمم المتحدة للتنمية وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، لتنسيق الجهود والبرامج الإقليمية وعون البرامج الوطنية، وأن يمتد مجال عمل المكتب إلى نطاق

الساهل السوداني ليعاون دوله على وضع وتنفيذ البرامج الوطنية لمكافحة التصحر (22 دولة).

- جماعة عمل تشارك فيها منظمات الأمم المتحدة(*2)، لتنسيق الجهود والبرامج المتصلة بمكافحة التصحر والتي تنهض بها هذه المنظمات. هذا بالإضافة إلى الدور الذي تقوم به لجنة الأمم المتحدة الإدارية للتنسيق في العمل على تكامل الأنشطة التي تتضمنها برامج منظومة الأمم المتحدة.

- يقدم مجلس إدارة برنامج الأمم المتحدة للبيئة تقريرا سنويا إلى الجمعية العامة للأمم المتحدة، عن التقدم في تنفيذ خطة العمل لمكافحة التصحر وعن المعوقات التي يصطدم بها التنفيذ، وأن يتضمن التقرير مرة كل عامين بيانا عن التقدم في منطقة الساهل السوداني على وجه الخصوص.

أما آليات تمويل جهود تنفيذ خطة العمل، وخاصة العون المالي للدول في تنفيذ خططها الوطنية، وهي الآليات التي أقرتها الجمعية العامة للأمم المتحدة ووضعت جميعا موضع الاختبار، فقد تضمنت:

- فتح حساب خاص بالأمم المتحدة لتلقي الهبات التطوعية التي تقدمها الدول، ليكون مصدر تمويل خطة العمل. فتح الحساب في 1978، وبعد عشر سنوات (عام 1988) بلغت جملة ما تجمع في الحساب 887 166 دولار، وهو مبلغ لا يكفي لشيء جاد. في ديسمبر 1989 قررت الجمعية العامة، في ضوء هذا القصور البالغ، أن تغلق الحساب.

- فوضت الجمعية العامة للأمم المتحدة في ديسمبر 1977 المدير التنفيذى لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، أن يكون «مجموعة استشارية» تكون مهمتها العون على حشد الموارد المالية لتمويل الأنشطة التي تتم في إطار تنفيذ خطة العمل لمكافحة التصحر. والفكرة هي أن تضم المجموعة ممثلين للدول المانحة وللدول المتضررة من التصحر والجفاف وتحتاج إلى عون، بالإضافة إلى ممثلين لمنظمات الأمم المتحدة ومؤسسات التمويل الدولية. عقدت هذه المجموعة الاستشارية سبع دورات اجتماع فيما بين 1978 و 1990. وتبين في كل اجتماع أن المجموعة منقسمة إلى شطرين في نظرتها إلى المهمة المنوطة بها: الدول المتضررة تحمل إلى دورات الانعقاد مشروعاتها وبرامجها التي تحتاج إلى العون المالي، اعتقادا منها بأن مهمة المجموعة هي حشد أموال

وموارد للعون، الدول المانحة تفضل أن يجري العون عن طريق قنوات المعونات الثنائية، وأن المجموعة منبر لتبادل المعلومات وللتعريف بالقضية والدعوة إلى الاهتمام بها. وقد استجابت الجمعية العامة لمقترحات توسيع مجال عمل المجموعة ليشمل تبادل المعلومات. ولكن الانشطار ظل سمة اجتماعات المجموعة، حتى توقف عملها في 1991.

- طلبت الجمعية العامة للأمم المتحدة في سلسلة من ثلاثة قرارات فيما بين 1977 و 1980 ، إعداد دراسات تقوم بها جماعة من كبار الخبراء الدوليين المختصين في شؤون المال والتمويل الدولي، لتستقصي السبل والطرائق لتمويل خطة العمل لمكافحة التصحر. وقد تم إعداد هذه الدراسات في حينها وناقشتها الجمعية العامة (انظر2). تضمنت الدراسة الثالثة (1981) إعداد دراسة جدوى وخطة عمل لإنشاء مؤسسة مالية مستقلة لتمويل مشروعات مكافحة التصحر، وأن يكون لهذه المؤسسة مالها الخاص من مساهمات الدول، وهو المال الذي يسمح لها أن تقترض بضمانه من أسواق المال، وأن تتلقى المنح المالية من الهيئات والدول المانحة، الأمر الذي يمكنها من مزج مال القروض ومال المنح لتقدم للدول المتضررة من التصحر قروضا ميسرة لتمويل برامجها لمكافحة التصحر. كل هذه الدراسات لم تقابلها الدول المانحة بالقبول.

في ظل هذه النتائج المحبطة رأى المجلس التنفيذي لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة في مايو 1989، أن تتم دراسة لتقييم خطة العمل لمكافحة التصحر. أتم فريق من الخبراء المستقلين هذه الدراسة عام 1990، وخلصوا إلى الآتي:

- القواعد العلمية التي قامت عليها الخطة، والأهداف التي قصدت إليها سليمة.

- هدف تحقيق وقف التصحر ودرء مخاطره في عام 2000، هدف غير واقعي ولا يمكن إنجازه لأن الدول المانحة والدول المتضررة لم تتمكن من حزم أمرها لحشد الموارد اللازمة.

- كلمة «التصحر» رسمت بين يدي كثير من واضعي السياسات فكرة مشوشة، والأفضل استخدام مصطلح «تدهور الأرض»، أي أن تعريف التصحر يحتاج إلى تدقيق وتوضيح.

- التوصيات الثمان والعشرون التي تألفت منها خطة العمل أغرقت الدول غير ذات الإمكانات الفنية والموارد المالية في فيض غامر، والحاجة تدعو إلى إعداد دليل عمل يعين الدول على تبين العناصر التي تتصل بأحوالها عند وضع الخطط الوطنية.

- ينبغي التمييز بين أضرار التصحر ومخاطر نوبات الجفاف، وأنه رغم الصلة بين الأمرين فإن التفرقة بينهما لازمة.

- المدخل للنجاح هو أن تكون الخطة الوطنية لمكافحة التصحر جزء من خطة التنمية الوطنية، وأن يخصص لها حصة من الموارد الوطنية، وأن يتضمن التنسيق بين الحكومات وبين هيئات العون والتمويل الدولية العمل على زيادة كفاءة استخدام الموارد المتاحة.الفترة من 1977 إلى 1992 اتسمت ببطء خطى التقدم والتطبيق الناجع لخطط مكافحة التصحر وبرامجه. في عام 1991 جرى تقييم عالمي بوسائل متعددة بما فيها إعداد الأطلس العالمي للتصحر [3].

تبين أن تدهور الأراضي المنتجة للمرعى والمحاصيل في المناطق الجافة ما يزال يذهب بمساحات كبيرة من الأرض. شهدت هذه الفترة محاولات لإيجاد آلية دولية للتمويل، وجرت محاولات لتجارب حقلية لمكافحة التصحر وتثبيت الكثبان الرملية، وتجارب لاستزراع الأشجار وللجمع بين التشجير والزراعة، ومحاولات لحشد الإسهام الشعبي في العمل بما في ذلك تنشيط الجمعيات الأهلية.

وقد أسفرت هذه الجهود عن دروس ذات فائدة.اتضح في خلال الثمانينيات أن العمل الناجح يلزم أن يبدأ على المستوى الوطني، ويقتضي ذلك أن تكون الإرادة السياسية الوطنية، وخاصة في الدول المتضررة، بحيث تكفل للمناطق الهامشية المعرضة للتصحر ونوبات الجفاف قسطا من أولويات الاهتمام الوطني.

ويبدأ العمل على أساس بيانات مسح وتقييم تدهور الأراضي وقدر الضرر، ثم تخطيط وتصميم مشروعات الإصحاح، وتنمية الإمكانات الوطنية (القوى العاملة - المؤسسات - إلخ.) القادرة على تنفيذ برامج العمل، والنهوض بمسؤولية التنفيذ. الدروس المستفادة من مساعي فترة الثمانينيات هي أن يتضمن العمل الوطني العناصر والخطوات التالية:

- خطة العمل الوطنية لمكافحة التصحر

هذه وثيقة تقنية تستخلص مما تضمنته توصيات خطة العمل التي أقرها مؤتمر الأمم المتحدة عن التصحر، توجهات تناسب الأوضاع البيئية السائدة في الوطن أو في الأجزاء المتضررة.

ساعدت المؤسسات الدولية (برنامج الأمم المتحدة للبيئة ومكتب الأمم المتحدة لمنطقة الساهل السوداني ومنظمة الأغذية والزراعة وغيرها)، بضعا وعشرين دولة في أفريقيا وآسيا وأمريكا اللاتينية على إعداد خطط عمل وطنية.

- إدماج خطة مكافحة التصحر في الخطة الوطنية للتنمية

هذه خطوة مهمة، لأنها تعبير عن أن الإرادة السياسية الوطنية تعطي قضية التصحر الاهتمام اللازم، وأن برامج مكافحة التصحر سيخصص لها قسط من الموارد الوطنية. إن هذه الخطوة تجعل من خطة العمل «وثيقة تقنية سياسية».

- برنامج العمل التنفيذي

هذه خطوة تقنية لترجمة خطة العمل إلى حزم من المشروعات، يتضمن كل منها مراحل التنفيذ وخطى العمل ومتطلبات هذا العمل، والجدول الزمني للتنفيذ.

- مائدة مستديرة للدعم المالي

هذا اجتماع لهيئات العون الثنائي والدولي يعقد في عاصمة الدولة المعنية. عقد مثل هذا الاجتماع قد يحتاج إلى مساعدة هيئة دولية مثل البنك الدولي أو بنك التنمية الإقليمي أو برنامج الأمم المتحدة للتنمية. تكون مهمة «المائدة المستديرة» النظر في المشروعات التي يتضمنها البرنامج التنفيذي للخطة، وما يحتاجه كل مشروع من عون فني ومالي إضافة إلى ما تخصصه الدولة من موارد. ويتيح الاجتماع فرصة التنسيق وتحقيق التكامل بين الموارد والمعونات التي تقدمها هيئات التمويل والمنح.

- التنفيذ

نجح عدد من الدول في تحقيق هذه الخطوات جميعا، منها تونس ومالي والسنغال وموريتانيا. ورغم أن عدد نماذج النجاح بقي (حتى عام 1991) محدودا، إلا أنه أعطى بصيصا من أمل في إمكان الفلاح.

3- العمل الدولي بعد 1992

أجندة القرن 21

انعقد مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية في البرازيل في يونيو 1992،،حضره عدد من رؤساء الدول والحكومات ولذلك سمي «مؤتمر قمة الأرض». أقر المؤتمر «أجندة القرن 21». استغرقت صياغة مسودة هذه الوثيقة عامين من المشاورات، شارك فيها خبراء الأمانة التحضيرية للمؤتمر وممثلون عن منظمات الأمم المتحدة، وناقشتها دورات انعقاد اللجنة التحضيرية المكونة من ممثلي الحكومات. ثم تمت مناقشة مستفيضة ومراجعة لمسودة الوثيقة في مؤتمر قمة الأرض، وهي في صياغتها التي أقرها المؤتمر تمثل إجماعا عالميا على ما ينبغي أن تنهض به الدول فرادى ومجتمعة.

أجندة القرن 21 وثيقة عمل شاملة تضمنت أربعين فصلا انتظمت في ثلاثة أجزاء. الجزء الأول (الفصول 1-8) تناول المسائل الاجتماعية والسياسية، والجزء الثاني (الفصول 9-22) تناول قضايا صون الموارد الطبيعية وتنمية هذه الموارد تنمية متواصلة، والجزء الثالث (الفصول 23-40) تناول المسائل المتصلة بدعم الدور الذي تنهض به كل من المجموعات الرئيسية في كل مجتمع.

الفصل الثاني عشر من الوثيقة «إدارة النظم البيئية الهشة: مكافحة التصحر ونوبات الجفاف» يتناول موضوعنا على نحو مباشر. وهناك أوجه للقضية تناولها الفصل الثالث «مكافحة الفقر» والفصل الرابع عشر «تحقيق التنمية المتواصلة في الزراعة والتنمية الريفية».

تضمن الفصل الثاني عشر ستة برامج رئيسية لتوجهات العمل، وفصل عناصر كل برنامج، ووضع تقديرات للموارد المالية اللازمة لدعم الجهود العالمية في الفترة من 1993 إلى 2000. البرامج الرئيسية الستة هي:

أ- تقوية قاعدة المعارف وتنمية نظم المعلومات والأرصاد البيئية في المناطق المعرضة للتصحر ونوبات الجفاف، بما في ذلك المؤشرات الاقتصادية والاجتماعية لهذه النظم البيئية. قدرت الموارد المالية اللازمة لهذا البرنامج بمبلغ 350 مليون دولار.

ب- مكافحة تدهور الأراضي عن طريق برامج مكثفة لصون التربة

والتشجير والتحريج. قدرت الموارد المالية اللازمة لهذا البرنامج بمبلغ 6آلاف مليون دولار.

جـ- تنمية البرامج المتكاملة للتنمية وتقوية هذه البرامج لتكون وسائل لمكافحة الفقر، وتشجيع النظم البديلة لكسب الرزق في المناطق المعرضة للتصحر، ضمنت الوثيقة الموارد المالية اللازمة لهذا البرنامج ضمن الموارد المقترحة في الفصول 3 و 14.

د- وضع وتنفيذ برامج شاملة لمكافحة التصحر، وتحقيق التكامل بين هذه البرامج وخطط التنمية الاقتصادية الوطنية وخطط البيئة الوطنية. تقدير الموارد المالية اللازمة بحوالي 180 مليون دولار.

هـ- وضع نظم شاملة في المناطق المعرضة لنوبات الجفاف للتأهب لمقابلة هذه النوبات بما في ذلك نظم العون الذاتي، وتصميم برامج لمقابلة مشاكل مهاجري البيئة. تقدير الموارد المالية اللازمة بحوالي 1200 مليون دولار.

و- تشجيع وحفز المشاركة الشعبية، وبرامج التعليم والتثقيف، مع الاهتمام الخاص بأعمال مكافحة التصحر ومقابلة آثار نوبات الجفاف. تقدير الموارد المالية اللازمة بحوالي 1000 مليون دولار.

في الفصل الثاني عشر تفصيل الأنشطة التي ترد تحت كل من هذه القطاعات الستة. في هذا التفصيل تطوير وتحديد لما استهدفته خطة العمل التي وضعها مؤتمر الأمم المتحدة عن التصحر (1977) وسبقت الإشارة إليه. ويتضمن كل قطاع توجيهات لوضع خطط وبرامج العمل في إدارة نوبات الجفاف وفي مكافحة تدهور الأرض. وتنتظم هذه القطاعات الستة، شأنها في ذلك شأن كل برنامج عمل في مجالات البيئة والتنمية، ثلاثة عناصر رئيسية:

- الرصد والتقييم، أي بناء قاعدة المعلومات (البرنامج أ).
- إدارة مشروعات العمل وتنفيذها (البرامج ب، جـ، هـ).
- الأعمال المعينة التي تدعم التنفيذ (البرنامجان د، و).

البرامج التي تفصلها أجندة القرن 21 تتضمن توجهات ترسمت مشاكل العالم جميعا، وفيها تجد كل دولة قائمة تتخير منها ما يناسب الظروف والأوضاع المحلية في المناطق المتضررة من تدهور الأراضي والمهددة بنوبات الجفاف.

اتفاقية التصحر

استعرضت الجمعية العامة للأمم المتحدة تقارير مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية (1992) وتوصياته، وأقرت ضمن قراراتها في هذا الشأن، تشكيل لجنة من ممثلي الحكومات للتفاوض وصياغة اتفاقية دولية لمكافحة التصحر في الدول التي تتضرر من التصحر ونوبات الجفاف، وخاصة في القارة الأفريقية. تم تشكيل اللجنة، وعقدت اجتماعا تنظيميا في مقر الأمم المتحدة بنيويورك في يناير 1993، ثم توالت دورات انعقادها: نيروبي (24 مايو - 3 يونيو 1993)، جنيف (13-24 سبتمبر 1993)، نيويورك (17-28 يناير 1994)، جنيف (21-31 مارس 1994)، والدورة الختامية في باريس (يونيو 1994). اكتملت الصياغة، واحتفل في باريس في نوفمبر 1994 بفتح باب التوقيع على الاتفاقية، ثم استكملت إجراءات التوقيع في نيويورك. تبع ذلك مرحلة التصديق التي استكملت عام 1996 ودخلت الاتفاقية مرحلة التنفيذ، وانعقد مؤتمر الأطراف الأول في روما 1997. أي أن الاتفاقية أصبحت جزءا من منظومة المواثيق الدولية التي يلتزم المجتمع الدولي بمراعاة أحكامها ويعمل على تنفيذ أهدافها.

تقع الاتفاقية في تمهيد وأربعين مادة تنتظم في ستة أبواب. البابان الأول والثاني مقدمات وأحكام عامة. الجزء الجوهري يقع في البابين الثالث والرابع. الباب الثالث (المواد من 9 إلى 21) يشتمل على ثلاثة فروع: برامج العمل - التعاون العلمي - التدابير الداعمة. الباب الرابع (المواد من 22-25) يتناول المؤسسات التي تنبثق عن الاتفاقية: مؤتمر الأطراف - الأمانة العامة - لجنة العلم والتكنولوجيا - الربط الشبكي بين المؤسسات والوكالات والهيئات. الأبواب الخامس والسادس تفصل الأمور الإجرائية والأحكام العامة على نحو ما يوجد في الاتفاقيات المماثلة.

نصوص الاتفاقية فيها أوجه إيجابية تستحق التنويه مثل: التعبير عن الإدراك العالمي لقضايا التصحر والجفاف، وأن على المجتمع الدولي مسؤولية معاونة الدول المتضررة في النواحي العلمية والتقنية والمالية، وأبرزت مواد الاتفاقية أهمية مشاركة الناس بجميع فئاتهم ومنظماتهم الأهلية في التصدي لمشاكل تدهور الأراضي، والالتزام السياسي للدول المتضررة بأن تجعل لقضايا مكافحة التصحر ومعالجة نوبات الجفاف الأولوية في برامج العمل الوطني.

ولعلها حفزت وعيا جديدا بالحاجة إلى تنسيق برامج العون الثنائي والدولي بما يزيد من كفاءة استخدام موارده.

لكن نصوص الاتفاقية لم ترض تطلع الدول النامية إلى التزام الدول الغنية بأن تتيح موارد عون جديدة وإضافية، تخصص لتمويل مشروعات مكافحة التصحر، وأن تنشأ آلية مالية دولية فعالة تتدفق خلالها موارد العون المخصص لبرامج مكافحة التصحر، وأن ينشأ جهاز علمي دولي ييسر التنبؤ المبكر بنوبات الجفاف.

الاتفاقية - ككل اتفاقية - حصيلة مفاوضات مضنية اتصلت لمدى عامين[5]، ومن ثم فصياغتها تمثل الحلول الوسط والعبارات التي تحتمل أوجها شتى. صياغة تحمل أسبابا لعدم الرضى، وأسبابا للأمل في تطوير مغزى النصوص والتوصل إلى إثبات الأوجه الإيجابية. هذه أمور تعتمد على العمل في مؤتمرات الأطراف. الإعداد الجيد والتعاضد على الصعيد الإقليمي قد ترجح كفة الإيجابيات.

تفردت الاتفاقية بأن تضمنت أربعة ملحقات للتنفيذ الإقليمي: أفريقيا - آسيا - أمريكا اللاتينية والكاريبي - شمال حوض البحر المتوسط. الملحق الأفريقي يتألف من 19 مادة وفيه تفاصيل للعمل على المستوى الوطني والمستوى الإقليمي، وبرامج العون الفني ونقل التكنولوجيا والآليات المالية. الملحق الأفريقي ممتلئ بالتفاصيل عن جميع أوجه الأعمال والأنشطة. الملحق الآسيوي وملحق أمريكا اللاتينية والكاريبي أكثر إيجازا (8 و 7 مواد) ويعنى بالإطار العام للجهد الإقليمي. ملحق دول شمال حوض البحر المتوسط (اليونان - البرتغال - أسبانيا) موجز، ويتميز بالنص على منع دول المنطقة من الانتفاع بموارد العون المالي الذي قد يتولد في إطار الاتفاقية.

كل هذا السعي الدولي الذي اتصل على مدى نيف وعشرين سنة مايزال قليل الثمر، لم يحتشد العالم بعد ليدفع ضررا يستنزف قدراته على انتاج الطعام وخاصة في المناطق الجافة، وأغلبها في دول ذات موارد محدودة وإمكانات تحتاج إلى الدعم. حقا إن تدهور الأراضي في المناطق الجافة موجود في دول غنية مثل الولايات المتحدة الأمريكية وأستراليا، وفي دول فقيرة ككثير من دول القارة الأفريقية، ولكن أثره في الدول الفقيرة أشد وأقسى. جرب المجتمع الدولي - نتيجة إلحاح الدول الفقيرة المتضررة -

وسائل شتى، ووضع برامج متوالية: خطة العمل لمكافحة التصحر (1977)، أجندة القرن 21 (1992)، اتفاقية التصحر (1994-1996). في كل هذه الوثائق ذات البرامج السليمة والتي فصلت وسائل المكافحة ورسمت خطوات العمل وآلياته الإدارية والمالية التي تعين على التنفيذ. كل شيء فصل أكثر من مرة، ولكن الإرادة السياسية التي ترسم للعالم خطاه لم تضع بعد قضية التصحر والجفاف - وهي قضية العالم الفقير - في أولوياتها.

المراجع

1- UN, 1978. United Nations Conference on Desertification: Round-up, Plan of Action and Resolutions. United Nations, New york.

2- Ahmed, Y. J. and M. Kassas, 1987. Desertification: Financial Support for the Biosphere. Hodder & Stroughtom and UNEP, xixt 187 pp.

3- UNEP, 1992. World Atlas of Desertification, Edward Arnold and UNEP, ix+ 69 pp; a second revised edition published in 1998.

4- UIV, 1993. Report of the United Nations Conference on Environment and Development (3-14 June 1992), vol. 1, 486 pp., Un, New york.

5- Kassas, M. 1995. Negotiations for the International Convention to Combat Desertification. International Environmental Affairs, vol. 7, pp. 176-186.

تناولنا في الصفحات السابقة بيان قضايا التصحر ونوبات الجفاف في قارات العالم وفي الإقليم العربي، وأشرنا إلى المساعي التي تبذلها الدول في محاولاتها لمكافحة هذا البلاء الذي يصيب الأراضي المنتجة في المناطق الجافة، وإلى نماذج للنجاح الذي يحتذى به ونماذج القصور وسبل تجاوزه. ونود في هذا الختام أن نتناول عددا من المسائل العامة التي تتصل بقضايا التصحر والجفاف.

المسألة الأولى: هل لقضايا التصحر صفة الكوكبية؟

نطرح السؤال، ليس من باب الحديث النظري وحده، ولكن من باب أن القضايا الكوكبية تكون في إطار مسؤولية المجتمع الدولي. وقد أقر المجتمع الدولي أن قضايا تغير المناخ (الدفء العالمي المتوقع في غضون القرن الحادي والعشرين) وتخلخل محتوى الأوزون الموجود في طبقات الجو العليا[*]، قضايا كوكبية وقد أقر المجتمع الدولي - وخاصة الدول الغنية - بهذه المسؤولية عندما أورد في اتفاقيات تغير المناخ وتخلخل الأوزون، التزاما دوليا بالعمل وبذل المال لمقابلة هذه القضايا، وأنشأ موارد مالية (صندوق خاص للأوزون - مرفق البيئة العالمي) لدعم جهود الدول النامية في هذه المجالات.

وأضيف إلى هذين المجالين قضايا المياه الدولية وصون التنوع الأحيائي.

تتردد أصوات بالقول بأن قضايا التصحر ذات طابع محلي تتضرر منها المجتمعات التي تعتمد على موارد الأرض، وأن مسؤولية العلاج والإصحاح تقع على هذه المجتمعات المتضررة. وردا على هذه الأصوات نشير إلى أمرين. الأول هو أن قضية التصحر ذات امتداد جغرافي واسع في القارات جميعا، وأن أغلب دول العالم (حوالي مائة دولة) تقع أراضيها كلها أو جزء منها في المناطق الجافة، أي أنها قضية عالمية على أساس الاتساع الجغرافي على نحو ما أشارت إليه الفصول السابقة. الثاني هو أن للتصحر تأثيرات أحيائية تتصل بنمو النبات وما يعتمد عليه من حيوان، هذه تأثيرات تبدو في ظاهرها محلية وسنبين مداها العالمي، وتأثيرات فيزيقية ذات صلة بالمناخ وتغيراته.

التأثيرات الأحيائية

ظاهر التأثيرات الأحيائية تقلص الغطاء النباتي بحيث لا يكفي لصون التربة من غوائل التعرية والانجراف، ولاينتج ما ينتظره المجتمع من الكلأ في المراعي ومن المحصول في المزارع. وهذه أمور فصلنا فيها القول فيما سبق، ولكن الأمر له وجه آخر يتصل بتدهور التنوع الأحيائي أي فقد عناصر منه تمثل أنواعا من النبات والحيوان تعجز عن البقاء في ظل التدهور البيئي فتختفي من الحيز المتصحر، وتمثل فقدا في سلالات بعض الأنواع أي فقد قدر من التنوع الوراثي. ونتذكر أن نشأة الزراعة في التاريخ البشري كانت في مناطق جافة وشبه جافة، وهذه النشأة تعني استئناس أنواع من النبات والحيوان كانت توجد برية، وأن الإنسان في استئناسه لها تخير ما يصلح لمقابلة حاجاته، وبقيت في المحيط الحيوي أقارب هذه الأنواع التي استأنسها، وفيها موارد وراثية ذات قدر.

لتوضيح هذه المسألة نذكر أن منطقة الهلال الخصيب التي تضم بلاد الشام وتخومها في آسيا الصغرى وشمالي العراق، واحدة من عدد من المناطق في العالم يعتبرها علماء تاريخ الزراعة واستئناس نباتات المحاصيل، واحدة من مراكز نشأة المحاصيل وواحدة من مراكز نشأة الزراعة. يخلص العالم الروسي فافيلوف [1] إلى أن منطقة شرقي حوض البحر المتوسط

واحدة من ثمان مناطق النشأة للمحاصيل النباتية، وأنها مركز النشأة لثمانية وثمانين نوعا من النباتات التي تزرع (18 نباتات محاصيل، 39 نباتات أعلاف، 26 نباتات فاكهة وبهارات). وتقول دراسات تاريخ الزراعة أن بمنطقة الهلال الخصيب مواقع النشأة الأولى للزراعة، وأن الزراعة انتشرت مع الزمن من مواقعها الرائدة شمالا إلى جنوب أوروبا وغربا إلى مصر ومادونها، وأن المدى الجغرافي ما زال يتسع ويلتقي مع التوسع من مراكز النشأة الأخرى ويتبادل معها المحاصيل (2-3).

أنواع المحاصيل التي ترجع نشأتها إلى منطقة الشرق الأوسط تشمل[4]:

قمح الإمر Triticum turgidum subsp. dicoccum

قمح ايكورن Triticum monococcum

الشعير Hordeum vulgare

العدس Lens culinaris

البازلاء Pisum sativum

البقلة المرة Vicia ervillia

الحمص Cicer arietinum

الفول Vicia faba

الكتان Linum usitatissimum

يضاف إلى هذه الأنواع - محاصيل أساسية - عدد من أنواع البقوليات والحشائش التي تعمر المراعي أو تزرع (كأنواع البرسيم) محاصيل علف. هذه المحاصيل جميعا أصبحت جزءا من الزراعة العالمية، وأصبحت الزراعة تعتمد على الثروة الوراثية في هذه المحاصيل وأصنافها وسلالاتها، والمتاحة في الأقارب البرية التي ما تزال في مواقع النشأة. يعني هذا بعدا إضافيا لتدهور الغطاء النباتي - يضاف إلى تدهور الكتلة الحية والإنتاج - هو تقلص الثراء الوراثي المتاح في السلالات والأنواع من الأقارب البرية. هذا وجه عالمي لأنه يتصل بالزراعة في كل مكان. نذكر للتوضيح أن المادة الوراثية في سلالة شعير أثيوبي استخدمت في تطوير أصناف الشعير التي تزرع في الولايات المتحدة، مما أنقذها من تهديد آفات كادت تذهب بالمحصول جميعا.

نضيف في هذا الشأن أن الأنواع النباتية البرية في المنطقة الجافة التي تشمل الإقليم العربي وتخومه، تضمنت العديد من الأنواع التي اعتمد عليها الإنسان في التداوي (العقاقير)، وقد أحصت الدراسات (5-6) عدة مئات من أنواع النباتات الطبية التي تنمو برية في المنطقة. هذا معين مهم لتطوير العقاقير، وشركات صناعة الدواء الدولية تعني حاليا بمسوح النباتات البرية تنقيبا عما تحويه من مركبات كيميائية تصلح خامات للدواء. التصحر يهدد الكثير من هذه الأنواع بالفقد، وكل نوع نباتي نفقده يمثل فرصة ضاعت كان يمكن أن يجد فيها البحث العلمي مواد مهمة للدواء.

فقد الأنواع النباتية والحيوانية خسارة ذات مدى عالمي، ونشير في هذا الصدد إلى الاتفاقية الدولية لصون التنوع الأحيائي التي أقرها مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية (1992)، وأن فقد الأنواع والسلالات نتيجة التصحر يربط بين أهداف هذه الاتفاقية والاتفاقية الدولية لمكافحة التصحر.

التأثيرات الفيزيقية

التأثيرات الفيزيقية للتصحر تتصل بقضية تغير المناخ، ولها أوجه متعددة ومتباينة. أول هذه التأثيرات يتصل بظاهرة الأتربة التي تتصاعد في الهواء الجوي وخاصة في مناطق الصحارى والأراضي المتصحرة، وذلك لأن الرعي الجائر والزراعة غير الرشيدة تعري سطح التربة (فقد الغطاء النباتي)، وتزيد من خلخلة السطح (نتيجة الحرث ودهس الحيوانات)، وتجعل الأرض مصدرا لكميات كبيرة من التراب والغبار الذي يتصاعد مع تيارات الهواء وحركة الرياح. رصدت الدراسات[7] التراب الصاعد من الصحراء الأفريقية على مسافة مئات الكيلومترات عبر المحيط الأطلسى. وفى دراسة عن صحارى شبه الجزيرة الهندية[8] تبين أن للغبار أثرا بالغا على تدفق طاقة أشعة الشمس، وأن الغبار في طبقات الهواء القريبة من الأرض يرفع درجات الحرارة، لأنه يحبس أشعات الحرارة المرتدة عن سطح الأرض شأنه في هذا شأن الغازات حابسة الحرارة، أما إذا كان الغبار في طبقات الهواء العليا فإن الغبار يخفض الحرارة بما يمنع من مرور أشعة الشمس. وقد عنيت اللجنة الحكومية الخاصة بدراسات تغير المناخ[*2] في السنوات

الأخيرة، بتقصي أثر الدقائق الغبارية(*3) على تغيرات المناخ.

ثاني هذه التأثيرات يتصل بما يحدثه تدهور الغطاء البناتي على موازنة الطاقة، وعلى درجة الحرارة عند سطح الأرض والهواء القريب من سطح الأرض. تتناول دراسات هذا الموضوع مسألتين: الأولى تتصل بزيادة قدر الارتداد الحراري عن سطح الأرض (البيدو)(*4)، أي أن سطح الأرض العاري يرد قدرا أكبر من الطاقة التي تحملها أشعة الشمس إلى سطح الأرض، وسطح الأرض المغطى بالنمو النباتي يرد قدرا أقل من هذه الطاقة.

زيادة قدر الارتداد الحراري يعني انخفاضا في درجة حرارة سطح الأرض وطبقات الهواء الملامس لها، وهو وضع يسبب تهابط الهواء وزيادة جفافه [9].

والثانية تشير إلى أن تقلص الغطاء النباتي يعني نقص كم النتح وهو بخار الماء الذي يخرج من النمو النباتي. وخروج البخار من النبات يقلل من درجات الحرارة في حيز الاتصال بين الأرض والنمو النباتي، ونقص كم النتح يعني زيادة درجات الحرارة. هذه ظاهرة عكس أثر التبريد الذي يحدثه زيادة الألبيدو. وخلاصة القول إن هناك تفاعلات متعاكسة، ولكن علاقة تدهور الغطاء النباتي بدرجات الحرارة عند سطح الأرض (توازن الطاقة) موضوع ذو أوجه.

نخلص من ذلك إلى القول بأن التأثيرات الفيزيقية للتصحر تتصل بديناميات المناخ، وهي مسألة كوكبية المدى، للمزيد يرجع إلى [11] و [12].

لعلنا نضيف ونحن بصدد الحديث عن تغير المناخ المتوقع نتيجة الزيادة المطردة في تركيز الغازات حابسة الحرارة وعلى رأسها غاز ثاني أكسيد الكربون، وتناقص قدرة المحيط الحيوي على امتصاص هذا الغاز نتيجة تقطيع الغابات والتصحر (نقص الغطاء النباتي الأخضر). نذكر أن النمو النباتي في الأراضي الجافة والمتصحرة قليل، ومن ثم فحصة هذه الأراضي في قدرة المحيط الحيوي على استيعاب ثاني أكسيد الكربون قليلة جدا، ولكنها تمثل 40 ٪ من سطح الأرض اليابسة وهي حيز فسيح لمشروعات التشجير والتحريج والاستزراع، وفى ذلك زيادة في قدرة سطح الأرض على استيعاب هذا الغاز، وهي وسيلة لمعالجة المخاطر التي يمثلها التغير المناخي نحو الدفء العالمي.

المسألة الثانية: هل يمكن التنبؤ المبكر بنوبات الجفاف؟

نوبات الجفاف - بمعنى أن يكون المطر أقل من المتوسط - من الظواهر العامة في جميع الأقاليم الرطبة والجافة، ولكن أثرها في المناطق الجافة أفدح حتى ليصبح واحدا من الكوارث الطبيعية. ذلك أن تدني المطر يعني أن لا يبلغ النمو النباتي القدر المتوقع: الكلأ للماشية في المراعي والمحاصيل للناس في المزارع، فتتعرض الماشية والناس للضرر البالغ. وقد أشرنا من قبل إلى آثار نوبات الجفاف التي أصابت النطاق الأفريقي جنوب الصحراء (الساهل - السوداني) وما نتج عنها من دمار اقتصادي واجتماعي. كذلك أشرنا إلى التجربة السورية في علاج نوبات الجفاف، وهي تجربة اعتمدت على ركيزتين من ركائز العمل لمقابلة الكوارث الطبيعية: إعداد الجماعة المعرضة لمقابلة حدث الكارثة، وآلية لمعاونة الجماعة المصابة على احتمال الضرر (الصندوق المالي الخاص). وبقي العنصر الثالث من عناصر إدارة الكوارث الطبيعية وهو التنبؤ المبكر.

هيئات الأرصاد الجوية في كل البلاد لديها أدوات التنبؤ بطقس الغد، ويتلقى الناس في وسائل الإعلام نشرات جوية تنبئهم بالطقس المتوقع في اليوم التالي. وقد تطورت الإمكانيات باستخدام أقمار صناعية مخصصة لدراسات الطقس[*5] من توسيع مدى التنبؤ إلى عدة أيام. ولكن الأمر بالنسبة لنوبات الجفاف يحتاج إلى تنبؤ أبعد مدى: عدة شهور، حتى يمكن للجماعات التي يتهددها أمر نوبات الجفاف أن تهيئ نفسها لمقابلة أحداثه.

الوسيلة الممكنة - دون جزم - للتنبؤ بالتغيرات المناخية الفصلية تكون في إطار الإفادة من الترابط بين نظم مناخية متباعدة[*6]. مثال ذلك العلاقة بين ظاهرتي النينو[*7] والتأرجح الجنوبي[*8] وبين اضطرابات مناخية في مناطق بعيدة من العالم: مناطق يقل فيها المطر (نوبات الجفاف)، مناطق يزيد فيها المطر (فيضانات)، ومناطق تزداد فيها حدة الأعاصير والزوابع.

ظاهرة النينو تتصل بدرجات حرارة سطح البحر في شواطئ القطاع الجنوبي من المحيط الهادي (السواحل الغربية لقارة أمريكا الجنوبية - بيرو وإكوادور). الوضع السائد والمعتاد هو برودة المياه السطحية (تيار بيرو البارد)، ولكن يحدث في بعض السنين - بغير انتظام - أن تتقلب المياه وتتصاعد المياه الدافئة من تحت السطح إلى السطح. يكون حدوث هذه

الظاهرة - عندما تحدث - في شهر ديسمبر، شهر ميلاد السيد المسيح عليه السلام، لذلك سميت النينو أي الطفل إشارة إلى المولود المقدس.

ظاهرة التأرجح الجنوبي تتصل بتأرجح (الارتفاع في طرف والانخفاض في الطرف المقابل على نمط متبادل) في ضغط الهواء الجوي بين طرفين في العروض المدارية الجنوبية هما موقع دارون في شمال أستراليا، وموقع تاهيتي في جنوب المحيط الهادي. ظاهرة التأرجح هذه تعني تبادل كتل الهواء بين نصف الكرة الشرقي ونصف الكرة الغربي. وتجمع ظاهرتي النينو والتأرجح الجنوبي في مصطلح «الأنسو».

عكف العلماء على دراسة العلاقة بين توقيت «الأنسو» في سنوات غير منتظمة، وبين توقيت أحداث مناخية شاذة (مثل نوبات الجفاف) التي تقع في مناطق العالم.

وفتح هذا الباب لتناول مسائل العلاقات بين نظم المناخ في المناطق البعيدة عن بعضها (علاقات متباعدة[*9]) وإمكان الاعتماد عليها في التنبؤ بالاضطرابات المناخية [13].

لعلنا نشير إلى التجربة الأثيوبية لتوضيح الأمر. عكفت وكالة الأرصاد الجوية الأثيوبية على محاولة استخدام العلاقة بين أحداث «الأنسو» وتقلبات المناخ في أثيوبيا لإمكان التنبؤ المبكر بمعدلات المطر المتوقعة، وهو التنبؤ الذي ترسم على أساسه الحكومة خطة الزراعة في الموسم التالي.

أحداث النينو تكون في ديسمبر، وفصل المطر في أثيوبيا يبدأ في أبريل، والتنبؤ يمكن أن يعطي فرصة عدة شهور.

وما تزال أثيوبيا - بعون من المنظمة العالمية للأرصاد الجوية ومنظمة الأغذية والزراعة - تعمل على تطوير هذا النظام.

كذلك تعمل وكالة العون الأمريكية على تطوير نظام للتنبؤ المبكر بالمجاعات في القارة الأفريقية.

نظام الإنذار المبكر بنوبات الجفاف لا يستكمل إلا في إطار عالمي وتعاون دولي، ويقتضي أن ينشأ نظام تتوافر له البيانات على نحو مباشر، ويعمل على تحليلها واستخلاص مغازيها، ويبلغ الدول بنشرات التنبؤ. الأمل معقود على اتفاقية الأمم المتحدة عن التصحر والجفاف، وعلى مؤتمر الأطراف في دورات انعقاده التالية ليقام هذا النظام العالمي.

المسألة الثالثة: هل تحقق اتفاقية التصحر أهدافها؟

وضع مؤتمر الأمم المتحدة عن التصحر (1977) خطة عمل لمكافحة التصحر، ودعا الدول المتضررة إلى وضع خطط وبرامج وطنية لمكافحة التصحر، ورسم عناصر هذه الخطط ووسائل تنفيذها، ودعا الدول القادرة على العون أن تبذل العون الفني والمالي للدول التي تحتاج إلى هذا العون، ووضع تصورا للآليات الدولية لحشد هذه المعونات. فلما مضت خمس عشرة سنة (1977-1992) لم يتحقق فيها إلا القليل، ولم تنهض الدول المتضررة بما دعيت إليه إلا الآحاد، دعا المجتمع الدولي الممثل في مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية (1992) إلى وضع اتفاقية دولية لمكافحة التصحر، باعتبار أن الاتفاقية وثيقة دولية تلزم المصدقين عليها (الدول الأطراف في الاتفاقية). فهل تكون الاتفاقية أفعل مما سبقها.

تحتاج كل اتفاقية دولية في مجال البيئة والتنمية لتحقق أهدافها إلى عناصر ثلاثة:

- برنامج عمل.
- وحدة إدارية للتنفيذ.
- مورد مالي لتمويل برنامج العمل.

بغير استكمال العناصر الثلاثة تبقى الاتفاقية وثيقة للآمال والنوايا الحسنة دون أن تصبح أداة عمل ناجح.

برنامج العمل

الاتفاقية وملاحقها الإقليمية وما سبقها من وثائق (خطة العمل 1977 وأجندة القرن الحادي والعشرين)، تشتمل على أسس كاملة لوضع برامج العمل الوطنية والإقليمية والعالمية. ولا يبقى إلا صياغة البرامج لتتواءم مع الأحوال والظروف البيئية والاجتماعية السائدة في موقع العمل. المادة 10 من الاتفاقية، والمواد 8 و 9 من الملحق الأفريقي تشمل الخطوط الأساسية لإعداد برنامج عمل وطني. كذلك فصلت الاتفاقية في المواد 16 و 17 و 18 و 25 طرائق التعاون الإقليمي والدولي في مجالات المعلومات والإرشاد والتدريب والعلوم والتكنولوجيا، وفصلت الملاحق الإقليمية خطوط التعاون الإقليمي ودون الإقليمي في مجالات الإصحاح البيئي. عناصر العمل موجودة

ومفصلة، وكانت موضع اتفاق في مراحل المفاوضات، ولم تنشأ خلافات مؤثرة في صياغة موضوعاتها إلا عندما عرضت إلى حقوق السكان المحليين في معارفهم المتوارثة (الفقرة ن من المادة 16).

وحدة إدارية للتنفيذ

هذه مسألة أثارت الجدل وما تزال. الماده 23 من الاتفاقية تتناول مسألة «الأمانة الدائمة». كان الجدل حول: هل هي أمانة متفرغة ومتخصصة لمتابعة خدمة أهداف الاتفاقية، أو توكل هذه الأعمال إلى إحدى الوحدات العاملة في مؤسسات الأمم المتحدة؟ ورجحت كفة الرأي بأن تكون «أمانه دائمة». ثم كان الجدل حول وظائف الأمانة، هل هي أمانة مكتبية لخدمة دورات انعقاد مؤتمر الأطراف وهيئاته الفرعية ولتيسير تبادل التقارير، أم يضاف إلى ذلك خدمة تنفيذية، أي أن يكون لديها الإمكانيات والقدرة على تقديم العون للدول المتضررة في إعداد خططها الوطنية لمكافحة التصحر، وفي حشد موارد العون الثنائي والدولي لمعاونة الدول على تنفيذ هذه الخطط؟ صياغة المادة 23 من الاتفاقية تحتمل عدة أوجه. الأمر متروك إلى مؤتمر الأطراف ليعمل على ترجيح العمل النافع، والذي يمكن أن يحقق أهداف الخطط والبرامج الوطنية والإقليمية والعالمية، أي أن تصبح «الأمانة الدائمة» وحدة إدارية للتنفيذ وحلقة وصل فاعلة بين الدول المتضررة ومصادر العون الفني والمالي، وبين عناصر الشبكات الإقليمية والعالمية التي أشارت إليها المواد 16 و 17 و 18 و 25 من الاتفاقية.

الموارد المالية

تبين مما عرضته الأجزاء السابقة من هذا الكتاب أن مشروعات مكافحة التصحر ودرء أضراره تحتاج إلى دعم مالي، وذكرنا عند الحديث عن دراسة حالة التصحر في الولايات المتحدة الأمريكية أن الحكومة الفيدرالية قدمت العون المالي السخي للمناطق المتضررة، وعند الحديث عن دراسة حالة مقابلة نوبات الجفاف في مراعي بادية الشام، أن الحكومة السورية والبنك الدولي وهيئات العون الدولية أنشأت آلية مالية لعون المجتمعات المتضررة.

تناولت المادة 20 من الاتفاقية «الموارد المالية» وتناولت المادة 21 «الآليات المالية». كانت المادتان موضع مفاوضات شاقة استغرقت جهدا بالغا في دورات انعقاد اللجنة الدولية للمفاوضات، واجتماعات جماعات تفاوضية خاصة عقدت فيما بين دورات انعقاد اللجنة الدولية. كان الجدل بين مجموعة الدول النامية المتضررة من كوارث التصحر والجفاف، والتي كانت تأمل أن تلتزم الدول الغنية التزاما واضحا لتقديم موارد مالية «جديدة وإضافية» لعون الدول المتضررة على تنفيذ برامجها الوطنية، وبين مجموعة الدول الغنية (المانحة) التي قاومت أي نص يلزمها في وضوح. الحصيلة أن صياغة المادتين تحتمل عدة أوجه. والأمر كذلك متروك لمؤتمر الأطراف ليواصل المساعي.

مؤتمر الأطراف

مؤتمر الأطراف المتعاقدة - المصدقة على الاتفاقية - هو المرجع الرئيسي لمستقبل العمل، وهو القادر على إحياء الآمال في جهد دولي فعال لمكافحة التصحر ودرء أضرار نوبات الجفاف، وعلى قراءة نصوص الاتفاقية على نحو يرجح كفة العمل النافع، وخاصة النصوص المعنية بحشد الموارد المالية. فصلت الاتفاقية في المادة 22 وظائف المؤتمر وسلطاته، وتحتمل صياغة هذه المادة أن يصبح مؤتمر الأطراف منتدى لتبادل المعلومات ومناقشة الآراء، وتحتمل أيضا أن يكون المؤتمر - كما نرجو - الهيئة العليا المسؤولة عن تنفيذ الاتفاقية، وتحقيق أهدافها على المستوى الوطني والمستوى الدولي. ونستعرض بعضا من النقاط لتوضيح ما نقصد إليه فيما يتصل - على سبيل المثال - بالموارد المالية.

أ- تقول الفقرة الأولى من المادة 20 من الاتفاقية «بالنظر إلى الأهمية المحورية للتمويل في تحقيق أهداف الاتفاقية، تقوم الأطراف، واضعة قدراتها في الحسبان، ببذل كل جهد لضمان توافر موارد مالية كافية للبرامج الرامية إلى مكافحة التصحر وتخفيف آثار الجفاف». ثم تفصل الفقرة الثانية أربعة عناصر تتحدث عن «تعبئة موارد مالية كبيرة» وعن «تعبئة موارد مالية كافية ومناسبة». الصياغة تحتمل وجها إيجابيا تلتزم بموجبه الدول الغنية بتقديم هذه الموارد، ووجها سلبيا يجعل الأمر كله مرتبطا بالنوايا

الحسنة والاتجاهات السياسية.

ب- الفقرة الخامسة من المادة 20 تشير إلى «ترشيد وتعزيز إدارة الموارد المخصصة بالفعل، لمكافحة التصحر وتخفيف آثار الجفاف عن طريق استخدامها بصورة أكثر فعالية وكفاءة». هذه مسألة مهمة، ذلك لأن العون المالي الذي تقدمه هيئات المعونة الثنائية والدولية سخي، ولكن كفاءة استخدامه تحتاج إلى مراجعة، وقد أشرنا في مواضع سابقة من هذا الكتاب، إلى تحاليل جرت على أوجه إنفاق هذه الأموال في منطقة الساهل الأفريقي وبينت أن جدواها كانت محدودة. لذلك يحسن مؤتمر الأطراف صنعا إذا عكف على وضع قواعد لترشيد استخدام موارد هذه المعونات والتنسيق بينها.

جـ- تتناول المادة 21 موضوع «الآليات المالية» وتضع في مسؤوليات المؤتمر واجبات عديدة. الفقرة 1 «يعزز مؤتمر الأطراف إتاحة الآليات المالية، ويشجع هذه الآليات على أن تسعى إلى أن تزيد إلى أقصى حد توافر التمويل للأطراف من البلدان النامية المتأثرة». الفقرة 4 «بغية زيادة فاعلية وكفاءة الآليات المالية القائمة، تنشأ بموجب هذا آلية عالمية للنهوض بالإجراءات التي تؤدي إلى تعبئة وتوجيه موارد مالية كبيرة، بما في ذلك نقل التكنولوجيا، بمنحها و/أو بشروط تساهلية أو غير ذلك من الشروط، إلى الأطراف من البلدان النامية المتأثرة. وتعمل هذه الآلية العالمية تحت سلطة وتوجيه مؤتمر الأطراف وتكون مسؤولة أمامه».

كل هذه النصوص تفتح الباب لمؤتمر الأطراف ليقرر إنشاء آلية مالية دولية وآليات إقليمية ذات قدرة وكفاءة.

المراجع

1- Vavilov, N. I. 1949-50. The Origin, Variation, Immunity and Breeding of Cultivated Plants. Chronica Botanica, USA, xviit 264 pp.

2- Barigozzi, C. 1986 (ed.) The Origin and Domestication of Cultivated Plants. Elsevier, 145 pp.

3- Zohary. D. and M. Hopf, 1988. Domestication of Plants in the Old World, Clarendon Press, ixt 240 pp.

4- Zohary, D. 1986. The origin and early spread of agriculture in the Old World. In: The Origin and Domestication of Cultivated Plants, ed. C. Barigozzi, Elsevier, pp. 3-20.

5- UNESCO, 1960. Le Plantes Medicinales des Regions Arides. Arid zone Respread, vol. 13, 99 pp.

6- Boulos, L. 1983. Medicinal Plants in North Africa, Algonac. 286 pp.

7- Morales, C. 1977 (ed.). Saharan Dust: Mobilization, Transport, Deposition. SCOPE-Swedish Academy of zcience, 24 pp.

8- Bryson, R. 1972. Climatic modification by air pollution. In: The Enwironmental future, ed. N. polunin, McMillan, pp. 133-174.

9- Jackson, R. D. and S. B. Ldso. 1975. Surface albedo and desertification. Science, vol. 189, pp. 1012-1013.

10- Balling, C. 1991. Impact of desertification and regional global warming. Am. Met. Society, vol. 27, pp. 232.-234.

11- Hulme, M. and M. Kelly, 1993. Exploring links between desertification and climate change. Environment, vol. 35, pp. 4-11 and 39-45.

12- Williams, M. A. J. and R. C. Billing, 1996. Interactions of Desertification and Climate, UNEP-WMO, Arnold, xiv + 270 pp.

13- Glantz, M. H., P. W. Katz and N. Nichols 1991 (eds) Teleconnections Linking Worldwide Climate Anomalies, Cambridge University Press, x + 535 pp.

حواشي الخاتمة

حواشي التمهيد

(*) Global.

(2*) Global Environmental Facility (GEF)

حواشي الفصل الاول

(*) التساقط كلمة تجمع صور تساقط الماء من الهواء إلى سطح الأرض، وأهمها المطر، ومنها الندى والبرد والثلج.

(2*) عزم potential.

(3*) orographic rain

(4*) فصلت - 39.

(5*) (Intertropical Convergence Zone (ITCZ)

(6*) المتوسط السنوي= مجموع كميات المطر التي رصدت في سنوات الرصد مقسومةعلى عدد هذه السنوات (س)

الانحراف المعيارى= الجذر التربيعي لمجموع مربع الفرق بين كل قراءة والمتوسط السنوي مقسوما على عدد القراءات (ن)

معامل الانحراف= س/ن X 100

(7*) لعلنا نفرق بين:

نوبات الجفاف Drought - نوبات الجفاف الممتدة Desiccation - الجفاف Aridity - التصحر Desertification

(8*) يقول ربسيم وآخرون 1990 (3) إن نوبة الجفاف التي أصابت الولايات المتحدة الأمريكية عام 1988 تسببت في خسائر تقدربحوالى 40 مليار دولار، وهذا يجعلها أكبر الكوارث تكلفة في تاريخ الولايات المتحدة الامريكية.

(9*) المحيط الحيوي هو الحيز الذي تكون فيه الحياة على الكرة الأرضية ويشمل الطبقات السطحية من اليابس، والطبقات السطحية من المياه والطبقات الدنيا من الغلاف الجوى. والحياه بسائر صورها جزء من المحيط الحيوى biosphere.

(10*) International Biological Programme (IBP)

(11*) International Council of Scientific Unions (ICSU)

حواشي الفصل الثاني

(*) Aridsols

(2*) Chestnut and brown

(3*) (Mollisols (chernozem

(4*) (Alfisols (podzols

(5*) limiting factor

(6*) Atriplex

(7*) بعد إعداد هذا الفصل وصل للمؤلف المرجع (26) وبه بيانات أحدث عن موارد المياه أوردناها في الجدول 2-4 لاستكمال الفائدة.

(8*) الجمع بين ظروف الطوبوغرافيا الطبيعية (التلال الصخرية الطولية) وبين تلال صناعية (كروم).

(9*) الهشاب Acacia senegal.

(10*) البودا Striga hermonthica.

(11*) السيال Acacia seyal.

(12*) السمر Acacia tortilis.

(13*) Contour Lines

حواشي الفصل الثالث

(*) on site

(2*) off site

(3*) Prosopisspp.

(4*) dust bowl

حواشي الفصل الرابع

(*) راجع بيانات 1996 الواردة في الجدول 2-4 في الجزء الثاني من هذا الكتاب.

(2*) الأرز Cedrus الصنوبر Pinus العرعر Juniperus

البلوط Quercus البطم Pistacia الحلفاء Stipa

(3*) هراية cistern

(4*) العرعر Juniperus sp.

(5*) Desert Encroachment Control and Rehabilitation Program (DECARP).

حواشي الفصل الخامس

(*) الأتل Tamarix

(2*) السيسبان Sesbania

(3*) الحجنة Phragmites Australis.

(4*) Farm gate price

حواشي الفصل السادس

(*) United Nations Sahel office (UNSO)

(2*) Inter-Agency Working Group on Desertification

حواشي الخاتمة

(*) سترا توسفير Stratosphere

(2*) (Inter-governmental Panel on Climate Change (IPCC)

(3*) الدقائق الغبارية Aerosols

(4*) البيدو Albedo

(5*) Meteosat

(6*) Teleconnections between climate anomalies

(7*) النينو El-Nino

(8*) التأرجح الجنوبي Southern Oscillation

(9*) Teleconnections

المؤلف في سطور:

د. محمد عبد الفتاح القصاص

* من مواليد محافظة «كفر الشيخ» بجمهورية مصر العربية 1921.
* حصل على دكتوراه الفلسفة في علم البيئة من جامعة كمبردج عام 1950.
* حاصل على شهادات دكتوراه فخرية عدة من جامعات عربية ودولية.
* تدرج في وظائف هيئة التدريس بقسم النبات بكلية العلوم جامعة القاهرة من معيد (1944) إلى أستاذ كرسي النبات التطبيقي (1965)، وأستاذ متفرغ منذ 1981.
* أعير للعمل: أستاذ ورئيس قسم النبات بكلية العلوم، في جامعة الخرطوم 1964 ـ 1968 (السودان).
* أعير للعمل: مديرا عاما مساعدا للعلوم ـ المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم 1972 ـ 1976.
* عين عضوا في مجلس الشورى منذ 1980 (مصر).
* أنشأ مدرسة علمية في مجال بحوث البيئة الصحراوية تخرج فيها عشرات ممن حصلوا على درجتي الماجستير والدكتوراه في مصر وبلدان عربية أخرى، وتعتبر من مدارس الريادة في هذا المجال على المستوى العالمي.
* يحمل عضوية هيئات علمية مصرية ودولية عدة، منها المجمع العلمي

الكتاب القادم

المتلاعبون بالعقول

تأليف : هربرت شيلر

ترجمة : عبد السلام رضوان

المصري، والأكاديمية الوطنية الهندسية للعلوم، والأكاديمية الدولية للعلوم والآداب، ونادي روما. كما رأس الاتحاد الدولي لصون الطبيعة والموارد الطبيعية (78 ـ 1984)، وشغل منصب نائب الرئيس في كل من الصندوق العالمي لحماية الحياة البرية (1980 ـ 1984) واللجنة الدولية لشؤون البيئة (1973 ـ 1979).

* حصل على جوائز وأوسمة رفيعة من مصر والسودان وهولندا والسويد.

هذا الكتاب

برزت قضية التصحر - تدهور الأراضي المنتجة في المناطق الجافة على قائمة اهتمامات العالم منذ تعرض النطاق الأفريقي، الممتد جنوب الصحراء الأفريقية الكبرى من المحيط الأطلسي إلى البحر الأحمر، لنوبة جفاف امتدت من 1969 حتى 1984، وسببت أضرارا بالغة بالأرض والناس وقطعان الماشية، ومنذ عقدت الأمم المتحدة مؤتمرها الدولي عن التصحر عام 1977 . وقد توجت هذه الاهتمامات بوضع الاتفاقية الدولية للتصحر عام 1994 . يتناول الكتاب هذه القضية من نواحي الأسس البيئية والاجتماعي التي تجعل الأرض ومواردها عرضة للتدهور، كما يشرح أسباب وظواهر تدهور الأراضي، ويعرض لقضايا التصحر في قارات العالم. ولأن الوطن العربي يحتل مساحة شاسعة من الصحاري والمناطق الجافة اهتم الكتاب، في أحد أجزائه الستة، بقضايا التصحر في الأقطار العربية، قبل أن يتناول الوسائل التي تحقق التنمية المتواصلة لموارد الأرض في المناطق الجافة ووسائل تثبيت الكثبان الرملية، كما يعرض لخطوات الأمم المتحدة ومنظماتها في التصدي لقضايا التصحر. وفي الجزء الختامي يناقش الكتاب ثلاثة أسئلة: هل هي قضية كوكبية؟ هل يمكن التنبؤ بنوبات الجفاف؟ هل تحقق الاتفاقية الدولية للتصحر أهدافها؟ ولعل أهمية هذا الكتاب تنبع من سعيه إلى نشر نوع من الوعي لدى الإنسان العربي بضرورة تنظيم الجهود المبذولة من أجل الحفاظ على عافية الأراضي الزراعية التي تتعرض قطاعات منها للجفاف والتصحر، وهو الأمر الذي يؤثر في معدلات التنمية الغذائية للوطن العربي، خاصة أننا نعيش في عالم يعد فيه الغذاء سلاحا فعالا في مجمل العلاقات التي تربط بين الشعوب.